

# Amatérské RADIO



ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ • ROČNÍK II, 1953 • ČÍSLO 8

## ROZVOJ TELEVÍZIE A PERSPEKTÍVY AMATÉROV

Ing. M. Beňo, predseda odboru televízie ústrednej sekcie rádia

Komunistická strana Československa a naša vláda kladú vysoký dôraz na rozvoj rozhlasu, televízie a rádiový priemysel v našej ľudovodemokratickej republike. Aby bolo možné úlohy splniť čestne, je potrebná systematická príprava kádrov a široká propagácia rádiotechnických znalostí.

Jedna z nemalých úloh v rozvoji rádiotechniky a pritiažnutí k práci našich početných amatérov bol daný našej organizácii pre spoluprácu s armádou.

Už na jednej z prvých schôdzí Ústrednej sekcie rádia 29. I. tohto roku bol zvýdvihnutý význam práce v odbore televízie:

„Televízia vedie k vyššiemu poznávaniu rádiotechniky, zvýšením všeobecnej odbornej úrovne a rozšíreniu vzdelania a kultúry u širokých mas.“

V Ústrednej sekcii rádia bola vytvorená skupina televízie, ktorá má „dbať o rozširovanie znalostí o televízii v širokých masách obyvateľstva a o rozvoj amatérskej televíznej techniky“.

Táto úloha sa taktiež ukladá všetkým rádioklubom, krúžkom a ich členom.

Naši televízni amatéri dosiaľ sa zaoberali konštruovaním a stavbou televíznych prijímačov, ich maximálnym zjednodušením, snižovaním počtu elektroniek a príjmom televízie na veľké vzdialenosti.

Na prvej celoštátnej výstave amatérskych prác v Prahe v máji t. r. boli vystavované amatérske televízne prijímače na obrazovkách s elektrostatickým vychyľovaním, ktoré právom vzbudili pozornosť návštevníkov.

Tak napríklad amatérsky televízny prijímač s. Lavante má iba 10 elektroniek. Za konštrukciu prijímača bola udelená III. cena vo výške 5000 Kčs. Televízny prijímač s. Klímy má 18 elektroniek. Na výstave bol ohodnotený II. cenou vo výške 1000 Kčs a III. cenou MS 5000 Kčs.

Od tej doby mnohí naši amatéri si zhotovili televízne prijímače, z ktorých najväčšiu pozornosť si zasluhuje prijímač s. Rambouska. Vyznačuje sa rekordne malým počtom elektroniek. Popis všetkých troch televíznych prijímačov sa uverejňuje v tomto čísle.

Na mnohých miestach našej republiky od mája t. r. bola overená možnosť diaľkového príjmu, boli zhotovené špeciálne

antény a anténne zosilňovače. Dosiahnuté výsledky ukazujú možnosti pravidelného príjmu na vzdialenosti okolo 100 km od pražského televízneho vysielateľa.

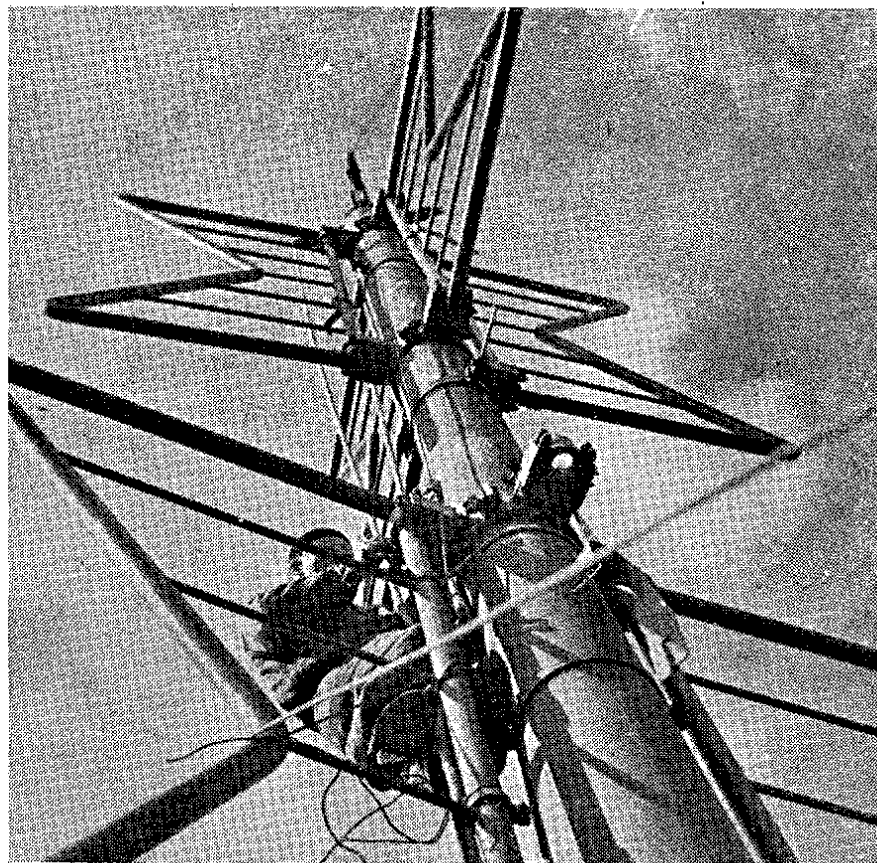
Dosiaľ však rozlišovacia schopnosť našich amatérskych televíznych prijímačov nepresahuje 300 riadkov. Treba, aby nové amatérske televízne prijímače dosiahli rozlišovacej schopnosti ďaleko nad túto hodnotu, aby svojimi elektrickými vlastnosťami predčili podmienky súbehu na najlepší amatérsky televízny prijímač uverejnený v tomto čísle.

V oblasti príjmu televízie na veľké vzdialenosti sa našim amatérom iste podarí prekonať existujúce normy vzdialenosti príjmu. Vypísaná v tomto čísle

súťaž má za úlohu nielen shrnúť dosiahnuté výsledky, no má slúžiť pre budúcnosť ako podklad pri budovaní amatérskych televíznych retranslačných staníc, pracujúcich spôsobom premeny kmitočtu na druhý alebo drátovým a kabelovým rozvodom po domových blokoch v mieste príjmu.

Televízni amatéri, ktorí sa zúčastnia súbehu pri konštruovaní, sa musia orientovať na dosiahnutie vyššej citlivosti, dlhodobej provozuschopnosti, na značné zmenšenie počtu elektroniek a potrebných materiálov, na sníženie výrobných nákladov a príkonu.

To sú tie najzákladnejšie úlohy televíznych amatérov v najbližšej dobe.



Obr. 1. Celkový pohľad zdola na televíznu vysílaciu antenu, jej ťaž je 5 tun.

Niemenej vážne úlohy pre amatérsku prácu v televízii sú tieto:

Sostrojiť antény zosilňovač pre príjem televízneho signálu veľkosti 10–50  $\mu$ V. Zhotovenie vf oscilátorov, a oscilátorov schodov a mriež, širokopásmových osciloskopov, elektronkových voltmetrov s malými vstupnými kapacitami, ktoré by umožnili nastavovanie televíznych zariadení.

Previesť prípravné práce vo väčších kolektívoch a podľa možnosti i zhotoviť

- a) retranslačné zariadenie s premenou kmity, a
- b) rozvod pre 10–100 zjednodušených prijímačov obrazového (video) signálu.

Zhotovovať prijímače pre projekciu na rozmer aspoň 22  $\times$  30 cm.

Taktiež previesť prípravné práce v kolektívoch pre zhotovenie malých televíznych staníc s vlastným programom a pre dispečerské zariadenia s použitím bežných obrazových (video) častí prijímača a obojstranného spoločného zariadenia rozkladov a synchronizácie.

Na druhej celoštátnej výstave amatérskych prác v Prahe budú tieto práce zvlášť oceňované a hodnotené.

Tieto úlohy kladené kolektívom, členom organizácie Svázarmu a amatérom sú splniteľné len za predpokladu, že im v tejto práci budú pomáhať nielen strážnice a verejné organizácie, ale najmä ministerstvá prípadne poverenictvá všeobecného strojárstva, národnej bezpečnosti, spojov a vysokých škôl.

Je nevyhnutné urýchlene dokončiť vybudovanie nielen Ústredného rádioklubu, ale aj krajských a okresných rádioklubov s laboratóriami, v ktorých bude možnosť zhotovovať a premeriavať časti televízneho zariadenia.

Je potrebné, aby naše výskumné a vývojové ústavy ministerstiev poskytovaly aspoň raz za mesiac konzultácie pre našich odborných amatérov, konštruktérov televíznych prijímačov, prípadne prizvaly konštruktérov zhotovujúcich prijímače pre druhú celoštátnu výstavu amatérskych prác v Prahe k práci v televíznych laboratóriách, aby títo mohli zlepšiť svoje televízne zariadenie.

Je potrebné riešiť otázku rýchleho poskytnutia televíznych súčiastok, hlavne obrazoviek a podľa možnosti i snímacích elektróniek aspoň druhoradých pre potreby našich kolektívov a amatérov, pracujúcich v organizáciách Svázarmu.

Tiež je potrebné, aby nakoniec bola riešená otázka, ktorá organizácia alebo ktoré ministerstvo má vydať katalog v Československu vyrábaných elektróniek s ich charakteristikami a hodnotami.

Na prvom mieste však stojí úloha priťahovať široké rady našich amatérov, špecialistov, vedeckých pracovníkov k práci v jednotlivých rádiokluboch Svázarmu.

Podľa skúseností z práce amatérov v Sovietskom sväze vieme, že nestačí iba vypísať súťaž, no je potrebné každodenne starať sa o jej prevedenie, prizývať masy našich amatérov k práci na televíznych zariadeniach.

Ak sa máme dostať rýchle kupredu a vyhovieť oprávneným požiadavkám stránkových a verejných organizácií o masovom zavedení televízie v našej ľudovodemokratickej republike, treba otázky súvisiace s rozvojom amatérskych televízneho hnutia riešiť aspoň tak operatív-

ne a rýchle ako pri výstavbe prvého televízneho uzlu v Prahe a tým plne využiť ochoty a práce našich amatérov, ktorých perspektívy a snahy sú ďalekosiahle.

Rozvojom nášho televízneho amatérskoho hnutia pomáhame sa priblížiť k nášmu cieľu socializmu, ktorého základný zákon formuloval s. J. V. Stalin v práci „Ekonomické problémy socializmu v SSSR“:

## VYPSÁNÍ SOUTĚŽE MA NEJLEPŠÍ KONSTRUKCI AMATÉRSKÉHO TELEVISNÍHO PŘIJÍMAČE

Odbor televise Svazu pro spolupráci s armádou spolu s ministerstvem spojů vypisují soutěž na návrh a konstrukci levného amatérského televizního přijímače.

Odbor televise vyzývá konstruktérské sekce radioklubů a všechny radiokroužky Svázarmu, rovněž všechny amatéry-konstruktéry, aby se do této soutěže zapojili.

### Úkol soutěže

Se zahájením televizního vysílání v Praze projevily široké masy našich amatérů velký zájem o televizní techniku a hned v prvních dnech pokusného vysílání začali amatéři se stavbou televizních přijímačů. Na první celostátní výstavě radioamatérských prací v Praze byly vystavované dva amatérské televizní přijímače, které byly odměněny cenami (obě konstrukce jsou popsány v tomto čísle, Pozn. red.). Získání amatérů pro stavbu nejlevnějších a při tom nejlepších televizních přijímačů, odlišných od továrních konstrukcí, je hlavním úkolem této soutěže.

### Technické podmínky

1. Amatérské televizní přijímače, zaslané do soutěže, mají umožnit kvalitní příjem televizního vysílání obrazu na kmity 49,75 Mc/s a zvuku na kmity 56,25 Mc/s.
2. Počet řádků obrazového rozkladu 625.
3. Modulace obrazu amplitudová, u zvuku kmity s deviací  $\pm 75$  kc/s.
4. Šířka pásma obrazového signálu nejméně 3,7 Mc/s s nerovnoměrností kmity 20% charakteristiky menší než 3 dB.
5. Rozměry obrazu nejméně  
a) 9  $\times$  12 cm  
b) 4,2  $\times$  5,6 cm
6. Celková citlivost obrazového a zvukového kanálu nejméně  
a) 1 mV  
b) 10 mV
7. Doba trvání zpátečního běhu paprsku ne větší než 15% doby přímého a zpátečního běhu řádkového a 6% obrazového.
8. Rozkladové skreslení řádkové nesmí převýšit 13%, obrazové 6%.
9. Rozdíly stran obrazu nesmí převyšovat 5%.
10. Výstupní výkon zvukového kanálu nejméně  
a) 1 W  
b) 0,25 W  
Při skreslení v rozsahu od 150 do 5000 c/s nejvýše  
a) 5%  
b) 8%.
11. Poměr užitečného a rušivého signálu na výstupu zvukového kanálu nejméně  
a) 15 dB  
b) 10 dB.

„Zabezpečení maximálního uspokojování ustavičně rostoucích hmotných a kulturních potřeb celé společnosti nepřetržitým vzrastem a zdokonaňováním socialistické výroby na základě nejvyšší techniky.“

Naši televizní amatéři, organizovaní vo Svázarmu, iste vnesú svoj vklad do spoločnej práce budovania socializmu v Československej ľudovodemokratickej republike.

Na výstupu obrazového kanálu (na řídicí mířce obrazovky) nejméně než

- a) 16 dB
- b) 12 dB.

12. Napájení přijímače ze sítě střídavého proudu

- a) 120 a 220 V
- b) 120 nebo 220 V.

Přijímač musí pracovat při změně napětí v síti  $\pm 7\%$ .

13. Vstup přijímače

- a) nesymetrický 75 ohmů
- b) symetrický 75—300 ohmů.

14. Přijímací antena

- a) dipól jednoduchý
- b) dipól složitý, víceprvkový.

15. Počet elektronek nejvýše

- a) 20 s obrazovkou
- b) 10 bez obrazovky.

Soutěže mají právo se zúčastnit všichni naši občané jednak jako jednotlivci, jednak jako celé organizace a kolektivy.

Televizní přijímače určené pro soutěž musí být poslány nebo odevzdány přímo na adresu Ústředního radioklubu Praha 2, Václavské n. 3 nejpozději do 10. dubna 1954.

Spolu s televizním přijímačem musí být zasláno schema a popis konstrukce a nových zlepšení, popis základních technických hodnot, specifikace součástek a kalkulace materiálové hodnoty. K popisu může být připojena zapečetěná obálka s heslem, ve které má být jméno a příjmení autora, spoluautorů nebo kolektivu, jeho pracovní zařazení i adresa a adresa bytu.

Všechny televizní přijímače budou ohodnoceny komisí, za nejlepší z nich přisoudí soutěžní komise peněžité prémie a diplomy. Zapečetěné obálky po přisouzení premii budou otevřeny komisí. Autorovi se mimo prémie vyplátí úřední cena jednotlivých součástek, ze kterých byl přijímač sestaven. Prémie se vyplácí do 30 dnů po jejich přisouzení. Výsledky soutěže budou spolu se jmény odměněných autorů uveřejněny v Amatérském rádiu spolu s popisem konstrukce, a to i bez souhlasu odměněných.

Amatérské televizní vysílání odměněné cenami budou vystaveny na II. celostátní výstavě radioamatérských prací v Praze a po jejím skončení může Ústřední radioklub po dohodě s autorem a proplacení hodnoty součástek s přijímačem volně nakládat. Autorské, zlepšovací a patentní nároky zůstávají autorovi plně zachovány. Neodměněné přijímače budou spolu se zapečetěnými obálkami vráceny po odevzdání potvrzenky majiteli nebo odesílateli.

Výška peněžitých premii za přijímače uvedené pod body a) i b) budou uveřejněny v 9. čísle Amatérského radia.

## PRAŽSKÝ TELEVÍZNÝ UZOL

1. mája roku 1953 začal svoje pokusné vysielanie pražský televízny uzol. Odvtedy dvakrát za týždeň, a to v stredu a v sobotu od 20 hod. 30 min. po dobu jednej hodiny prevádza sa pravidelné vysielanie skúšobného programu a v pondelok, utorok, štvrtok a piatok od 16 do 18 hod. vysielanie skúšobnej tabuľky a zvuku.

Projekt televízneho uzlu previedol Výskumný ústav a projektčná organizácia Ministerstva spojov. Celé zariadenie bolo vyvinuté a zhotovené Výskumným ústavom spojov a národnými podnikmi v Prahe.

Zariadenie dáva možnosť previesť jedno programové televízne vysielanie zo štúdia, ako sú koncerty, divadelné hry a sborové vystúpenia. Taktiež umožňuje vysielanie celovečerných a krátkych filmov a dáva možnosť prípadného pripojenia programu z prenosového zariadenia.

Vysielanie sa vedie na kmitočtu 49,75 Mc/s pre obraz a na kmitočtu 56,25 Mc/s pre zvuk. Vysielač obrazu je modulovaný amplitúdne a vysielač zvuku kmitočtovo. Televízna norma je 625 riadkov, šírka pásma obrazu asi 6 Mc/s a zvuku 10 kc/s. Oba vysielače cez roz-

deľujúce filtry majú pracovať na spoločnú anténu s dvoma smerovými sústavami nad sebou. Vysielač obrazu má výkon približne 5 kW a vysielač zvuku 3 kW.

Televízne štúdio je v Prahe II v Meštianskej Besede. U štúdia sa nachádzajú režijné miestnosti s kontrolnými zariadeniami jednak pre televízny obraz, jednak pre zvuk. Spracovaný televízny signál sa prenáša pomocou vysielača na cm vlnách na vlastný televízny vysielač, ktorý sa nachádza na Petřínskej rozhledne. Nadmorská výška antény je 400 m. Zvuk je prenášaný na vysielač pomocou kabeľu.

Vysielanie z televízneho štúdia sa prevádza s pomocou dvoch snímacích kamer s príslušným počtom zosilňovacích kanálov. Signál z výstupu zosilňovača sa zavádza na vstup špeciálneho zosilňovača, v ktorom sa prevádza korekcia obrazu a vybraný zosilnený signál sa posiela na vstup retranslačného vysielača. Vysielanie filmov sa deje pomocou dvoch zvlášť upravených projektorov na jednu snímaciu kameru. Prechod z jedného projektoru na druhý sa koná optickou komutáciou svetelného obrazu, t. zv. prolínačom. Tými istými projektormi je možné prevádzať vysielanie jednotlivých

obrázkov sfotografovaných na kinofilme.

Práca celého televízneho zariadenia je synchronizovaná impulzami zo synchrogenerátoru.

Celé vysielanie je riadené centralizovane z režijného stolu a pultu. Zariadenie umožňuje meniť výšku napätia jednotlivých kanálov, prepínať a smešovať obrazy z kamer.

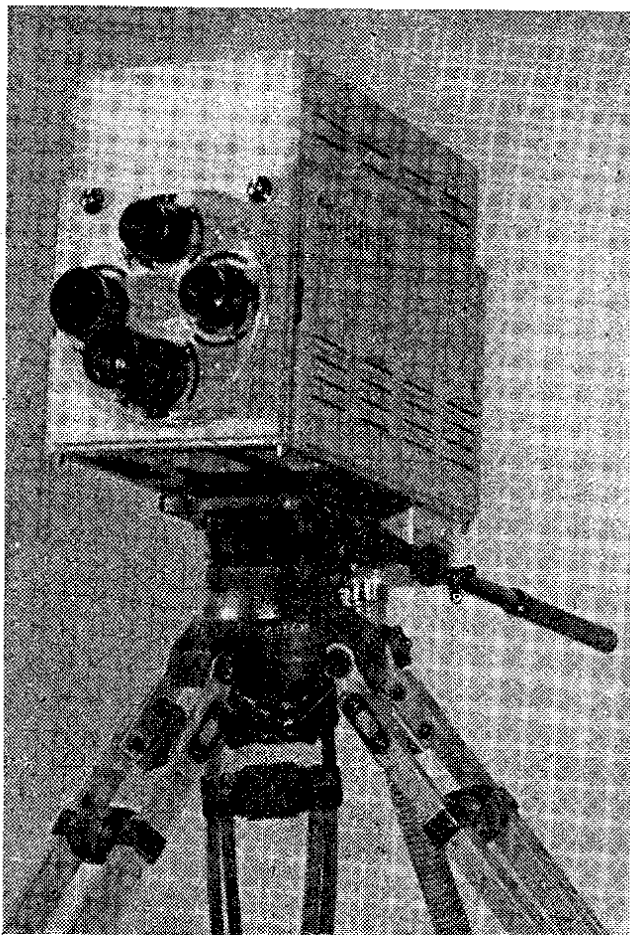
Televízne štúdiové kamery pracujú na snímacích elektronkách typu superikonoskop, ktoré sa už vyrábajú u nás v Československu. Kamera na snímánie s filmu pracuje na superikonoskope sovietskom. Stabilizácia sieťového napätia sa deje pomocou regulačného transformátoru (boostu). Napájanie jednosmerným prúdom je decentralizované s elektronnou stabilizáciou.

Konštruktívne celé zariadenie je vo forme pultov a stojanov a vysielač tvorí jednoduchnú skryňu.

Vysielač dáva napätie elektromagnetického poľa rádu niekoľkých desiatkov milivolt v najhustejšie obývaných miestach Prahy a mal zabezpečiť istý príjem v okruhu 25–40 km. Prvé pokusy však ukázali, že obraz v mnohých prípadoch je viditeľný v okruhu do 100 km (Pardubice a inde).



*Na petřínské rozhledně pracuje zatím náhradní antena, umístěná asi v polovině rozhledny. Na pravém obrázku je televizní přijímací kamera — superikonoskop.*



# JEDNODUCHÝ ZPŮSOB VYLADĚNÍ VF OKRUHŮ TELEVISNÍHO PŘIJIMAČE

Před mnohým amatérem, který si staví televizní přijímač, stojí úkol, jakým způsobem vyladit vf okruhy televizního přijímače bez nákladných měřicích přístrojů, jako signální generátory na UKV, elektronkové voltmetry atd. Pro seřízení amatérského televizoru není třeba těchto nákladných přístrojů, stačí použít pokusného vysílání čs. televise a postavit si jednolampový superregenerační detektor, podle návodu v knize „Amatérské vysílání pro začátečníky“, nebo podle mnoha popisů superregeneračního přijímače, uveřejněných v tomto listě.

Seřizování vf okruhů sestává ze dvou etap:

1. Naladění okruhů podle superregeneračního přijímače a nastavení kmitočtové charakteristiky vf části.

2. doladění okruhů na nejlepší kontrast „monoskopu“ na stínítku obrazovky.

Superregeneračního detektoru použijeme z toho důvodu, že pracuje jako přijímač, čímž si ho můžeme vyladit podle televizního vysílání, ale i jako zdroj vysokofrekvenčního signálu, podle něhož ladíme vf okruhy. Televizní vysílač nám umožní naladit dva kmitočty, a to nosný kmitočet obrazu a nosný kmitočet zvuku. Nosný kmitočet obrazu poznáme podle tónu 50 Hz (známé „vrčení“ sítě), které je dáno hlavně synchronizačními impulsy obrázkovače. Kmitočet zvuku poznáme podle programu zvukového doprovodu. Tím máme dány dva body cejchování, a to 49,75 MHz (ob-

raz) a 56,25 MHz (zvuk). Nyní připojíme na detektor paralelně k jeho zatěžovacímu odporu stejnosměrný voltmetr a superregenerační přijímač připojíme přes malou kapacitu asi 5 pF na mřížku prvního vf zesilovače. Doladíme me jadérky cívek tak, až se nastavením okruhů přiblížíme k nosnému kmitočtu obrazu. Resonují-li obvody daleko od požadovaného kmitočtu, musíme ubrat anebo přidat závity na cívku, až se na požadovaný rezonanční kmitočet naladíme. (Naladění rezonančního kmitočtu poznáme podle stoupnutí napětí na detektoru. Když dosáhneme požadovaného kmitočtu na okruzích, seřídíme je tak, aby výsledná rezonanční křivka měla přibližně konstantní hodnotu v závislosti na kmitočtu asi od 50 MHz do 53 MHz (šířka pásma 3 MHz pro malou obrazovku plně postačí, protože tato nemůže stejně přenést plný počet bodů obrazu pro menší rozlišovací schopnost). Máme-li vyrovnanou kmitočto-

vou charakteristiku, zkontrolujeme na stínítku, při vysílání „monoskopu“, je-li obrázek v pořádku. Nedostatky se pokusíme odstranit doladěním okruhů při současném pozorování změn na stínítku obrazovky.

Nakonec důležité upozornění pro používání superregeneračního detektoru. Toto zařízení velmi vyzařuje vf kmity, čehož vlastně používáme jako signálu pro vyladění. Toto vyzařování je velkým zdrojem rušení pro ostatní televizní přijímače v okolí, proto antenu, kdy hledáme oba nosné kmitočty, připojujeme na malou chvíli, po vyladění ji ihned odpojme! *Nikdy nesmí se používat superregeneračního detektoru pro pravidelný poslech zvukového doprovodu televizního vysílání!* To by se příjem obrazu učinil v okolí nemožným. Přesvědčte se sami až bude váš přijímač obrazu v chodu, jak superregenerační detektor, umístěný v blízkosti televizoru znemožní příjem obrazu. Teprve omezovač a diskriminátor nám umožní současně s obrazem příjem kmitočtově modulovaného přenosu zvukového doprovodu v celé jeho kvalitě.

Ing. Rudolf Lenk

## SOUTĚŽ DÁLKOVÉHO PŘÍJMU TELEVISNÍHO VYSÍLÁNÍ

Už prvé dny pokusného vysílání televizního obrazu a zvuku ukázaly, že dálkový příjem televise je skutečně možný. Dnes je televizní pořad pravidelně přijímán na vzdálenost do 100 km. Sovětské zkušenosti nás učí, že je možný pravidelný příjem i na vzdálenosti 200–300 km. Aby mohla být rychle zjištěna místa pravidelného příjmu televise a mohly být operativně vyměňovány zku-

šenosti mezi amatéry, vypisuje odbor televise při Ústředním radioklubu v Praze bodovou soutěž dálkového příjmu televizního vysílání.

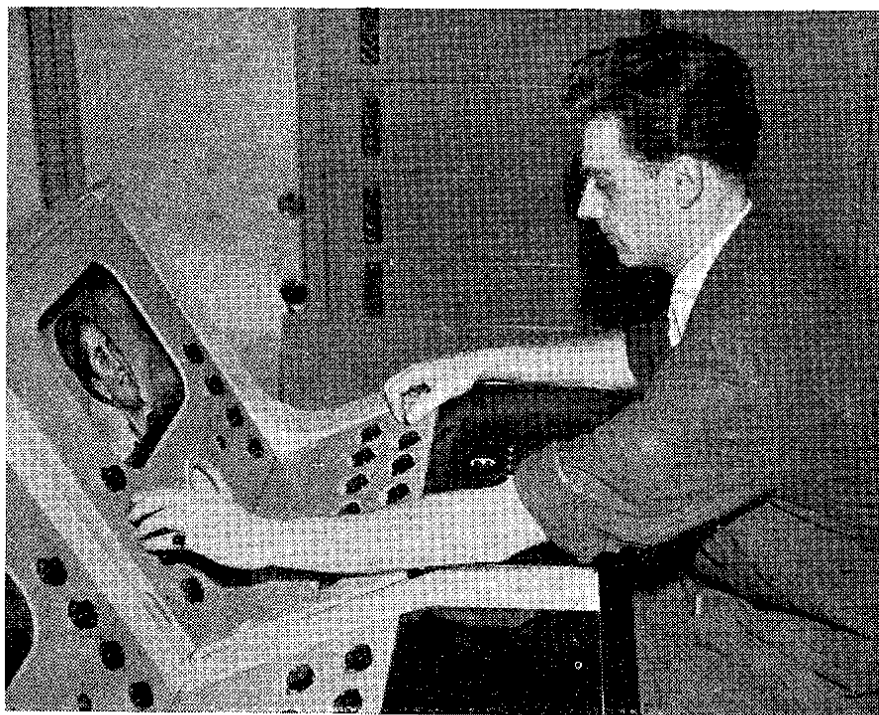
Za příjem zvukového doprovodu na kmitočtu 56,25 Mc/s se počítá na vzdálenost

od 80 do 100 km	1 bod
od 100 do 130 km	3 body
od 130 do 160 km	7 bodů
od 160 do 200 km	15 bodů
od 200 do 250 km	30 bodů
od 250 do 350 km	100 bodů
nad 350 km	200 bodů

Za příjem obrazového signálu na kmitočtu 49,75 Mc/s se počítá na vzdálenost

od 80 do 100 km	2 body
od 100 do 130 km	7 bodů
od 130 do 160 km	20 bodů
od 160 do 200 km	50 bodů
od 200 do 250 km	100 bodů
od 250 do 350 km	200 bodů
nad 350 km	500 bodů

Soutěž potrvá do 1. V. 1954. Bodové hodnocení se počítá za každý den pozorovaného příjmu. Hlášení o příjmu se posílají na adresu Ústředního radioklubu, Praha II, Václavské nám. 3, a to nejpozději v poslední den měsíce za měsíc. V poznámkách třeba uvést typ přijímače, popis vysílaného pořadu a jeho časové rozdělení v minutách, síla příjmu, pozorované jevy a zvláštnosti, stručný popis anteny. V časopise Amatérské radio budou tyto zprávy pravidelně otiskovány a po zhodnocení soutěže bude vyhlášeno deset nejlepších posluchačů a odměněno diplomy. První tři v obou kategoriích budou odměněni přemiemi a věcnými cenami z oboru televise.



Zařízení studia i celého řetězu je do posledního šroubku výrobkem našich pracujících. Přístroje jsou účelné a mají krásné elegantní tvary.

# ŠÍŘENÍ TELEVISNÍCH VLN

Jiří Mrázek

Od konce dubna, kdy začala pokusně vysílat první československá televizní stanice v Praze, zvýšil se i mezi amatéry zájem o toto odvětví moderní radiotechniky; byla napsána již řada článků, pojednávajících o televizi po stránce technické a konstrukční. V tomto článku se chceme zaměřit na jiné otázky, týkající se televise, totiž na otázky šíření televizních vln.

Podle sovětské normy jsou užívány zejména tři kanály, totiž

1. obraz 49,75 Mc/s, zvuk 56,25 Mc/s,
2. obraz 59,25 Mc/s, zvuk 65,75 Mc/s,
3. obraz 77,25 Mc/s, zvuk 83,75 Mc/s.

Na prvním z nich vysílá sovětské televizní studio v Moskvě a v Leningradě, na druhém televise kyjevská, na třetím pak jsou v provozu některé jiné televizní stanice slabšího výkonu, z nich mnohé jsou amatérského původu. Také pražská televise užívá této normy a vysílá v prvním kanálu. Proto se v našem článku zaměříme na šíření radiových vln uvedených kmitočtů.

Českoslovenští radioamatéři měli v prvním kanále jedno ze svých pásem. Často na něm vysílali a vytvořili si mnoho zkušeností nejen technických, ale týkajících se i vlastního šíření radiových vln na tomto pásmu. Proto by se snad na první pohled zdálo, že mluvit o šíření těchto vln je snad zbytečné. Skutečnost je ovšem jiná, vyplývající ze samotné podstaty televise, v níž nosná vlna je modulována střídavými proudy mnohem vyššího kmitočtu než při přenášení mluveného slova. Tato okolnost staví celou otázku úplně do jiného světla. Dříve než budeme rozebírat vlastní způsob šíření osvětlíme si tuto otázku podrobněji.

Jak víme, šíří se velmi krátké vlny na rozdíl od krátkých, středních a dlouhých vln za normálních okolností pouze povrchovou vlnou. Vlna prostorová je obvykle pro příjem zcela ztracena. Přitom je způsob šíření vln podobný jako šíření světla. Vlny se šíří prakticky přímočaře, kolem překážky nastává jen poměrně malý ohyb. Dopadne-li vlna na překážku, nastává odraz a směr šíření se změní. Tato okolnost dovolovala spojení na bývalém šestimetrovém pásmu i tehdy, byla-li přímá viditelnost stanice velmi porušena a existovaly-li okolnosti, příznivé pro vlastní odraz. Uvidíme však, že při přenosu televizního pořadu je právě odraz radiových vln nežádoucí, protože znehodnocuje přenos kvalitativního obrazu. Může se totiž stát, že na antenu televizního přijímače dojde nejen vlna cestou přímou, nýbrž i odraženou. Odražená vlna proběhla však větší dráhu a přijde tudíž na přijímací antenu proti vlně přímé opožděná. Při obrovské rychlosti, s jakou se vlna šíří, je toto zpoždění nepatrné, řádově asi kolem stotisíciny až miliontiny vteřiny. Nese-li vlna pouze zvukovou modulaci, je toto zpoždění bezvýznamné vzhledem k tomu, že při zvukových kmitočtech jde o takové doby kmitů, že vzhledem k nim můžeme časové zpoždění vlny naprosto zanedbat. Obrazně řečeno, přinese odražená vlna jakousi ozvěnu v době o stotisícinu až miliontinu vteřiny po příchodu signálu cestou přímou, ucho však takové zpoždění naprosto nerozezná a ve sluchátku slyšíme signál neskreslený. Nese-li však vlna vlastní obraz, pak je promodulována střídavými kmitů tak velkého kmitočtu, že zpoždění třeba i jen miliontiny vteřiny proti vlně přímé způsobí znatelné zhoršení obrazu; obrazně řečeno, vznikne opět ozvěna, která se v nejjednodušším případě projeví tím, že vznikne dvojitý obraz, jehož složky jsou navzájem posunuty o vzdálenost, která je úměrná zpoždění odražené vlny. Při tom synchronisací přijímače ovládne ta vlna, která je silnější, obvykle tedy vlna přímá. Vznikne tedy „duch“, způsobený tou vlnou, která synchronisací neovládne; v případě nejčastějším, kdy je synchronisace ovládána vlnou přímou, je „duch“ posunut od originálu kousek doprava. Předpokládáme-li systém 625 řádek a 25 obrázků za vteřinu a předpokládáme-li dále, že doba, potřebná k proběhnutí jednoho řádku, je 63 miliontin vteřiny, potom dostaneme při délce obrazu 20 cm výsledek, že při rozdílu drah o jeden kilometr vznikne „duch“ posunutý proti originálu asi o 1,1 cm. Odstranit takového „ducha“ znamená zamezit odražené vlně přístup k anténě televizoru. Je to jednoduché tehdy, jestliže do místa přijímací anteny přichází opravdu pouze tato jediná odražená vlna. Přichází-li takových vln několik z nejrůznějších směrů, potom dá takové „odduchaření“ značnou práci a přináší s sebou řadu technických problémů, které jsou tak zajímavé, že budou jistě jednou řešeny i na stránkách tohoto časopisu.

Je tedy vidět, že otázky, které umožňovaly

často spojení mezi našimi amatérskými stanicemi i tehdy, kdy by bylo spojení pomocí přímého paprsku vyloučeno, v televizi zcela určitě mnohem více škodí než prospívají. Přírozeně v těsné blízkosti televizního vysílání, kde je jeho pole značně silné, se „duchové“ nevyskytují tak zřetelně jako ve větších vzdálenostech od vysílání a ještě k tomu v krajinách kopcovitých. Avšak i v samotné Praze se v některých čtvrtích musel řešit tento moderní spiritistický problém, třeba pro blízkost vysílání stačilo téměř vždy pootočení televizního dipólu o vhodný úhel.

Velmi často se zájemci o televizi ptají, jaký je dosah pražského vysílání. Na tuto otázku nelze přesně odpovědět; čtenáři jistě přijdou sami na to, že tu značně záleží na terénu mezi vysíláním a přijímací antenou. Existuje sice empirický vzorec o jakémsi „středním“ dosahu vysílání

$$\text{dosah km} = 4,1.$$

· výška vys. anteny nad okol. krajinu (metry)

je to však jen vzorec rámcový, od kterého případ od případu se vyskytují často i značné odchylky. Pro pražský vysílání by vycházela hodnota kolem 40 až 50 km, pokud ovšem v blízkosti anteny přijímače ve směru ku Praze neleží značná terénní překážka, která nedovolí přímému paprsku proniknout z vysílání na antenu televizoru. Skutečnost je však taková, že tato hranice může být za příznivých terénních poměrů o mnoho překonána, jak vyplývá ze zpráv, které přicházely po zahájení zkoušebního vysílání. Tak byl obraz zachycen n. př. v Duchcově, Pardubicích, v některých místech v Krkonoších a v Orlických horách, ba dokonce v Drážďanech, a to ještě v době, kdy se vysílalo na prozatímní antenu, umístěnou v polovině petřínského rozhledny. Naši soudruzi sledovali obraz alespoň poslechem n. př. u Dubé v Čechách, v Týništi nad Orlicí, v Jablonci nad Nisou a v Rychnově nad Kněžnou (zde bude do poslechu mluvit asi vlna odražená o Ještědské pásmo), ba dokonce došla zpráva až z Brna, kde byl velmi slabě, avšak přece jen ještě čitelně zachycen zvukový doprovod. Nerad bych na tomto místě dělal soudruhům v Brně naději, že zachytí i obraz. Skutečnost je totiž taková, že vzhledem k veliké šířce televizního pásma a vzhledem k tomu, že obraz se pokládá za kvalitní až tehdy, jestliže obrazový signál převyší alespoň desetkrát hladinu „šumu“ přijímače, je citlivost televizních přijímačů relativně menší než citlivost přijímačů obvyklých, na jaké jsme byli zvyklí přijímat v bývalém šestimetrovém pásmu. Obvykle je dolní hranice síly pole ve vstupu do přijímače asi 0,5 až 1,0 milivolt na metr. Tomu v naší amatérské mluvě odpovídá asi 50 až 60 db na S-metru, tedy síla alespoň S 8.

Na druhé straně není situace zase tak špatná, když uvážíme, že právě radioamatéři již tolikrát překonali v historii radiotechniky všechna očekávání, že i na tomto poli budou theoretické „rekordy“ zlepšovány. Vždyť sovětská radioamatéři dokázali přijímat pravidelně televizní pořady moskevského centra až v Kaluze a v Tule, při čemž překonaná vzdálenost byla až 280 km. Autor článku bude vděčný za jakoukoli zprávu o zaslechnutí pražského televizního pořadu ve větších vzdálenostech, kterou mu můžete předat na pásmu nebo sdělit na adresu Ústředního radioklubu v Praze.

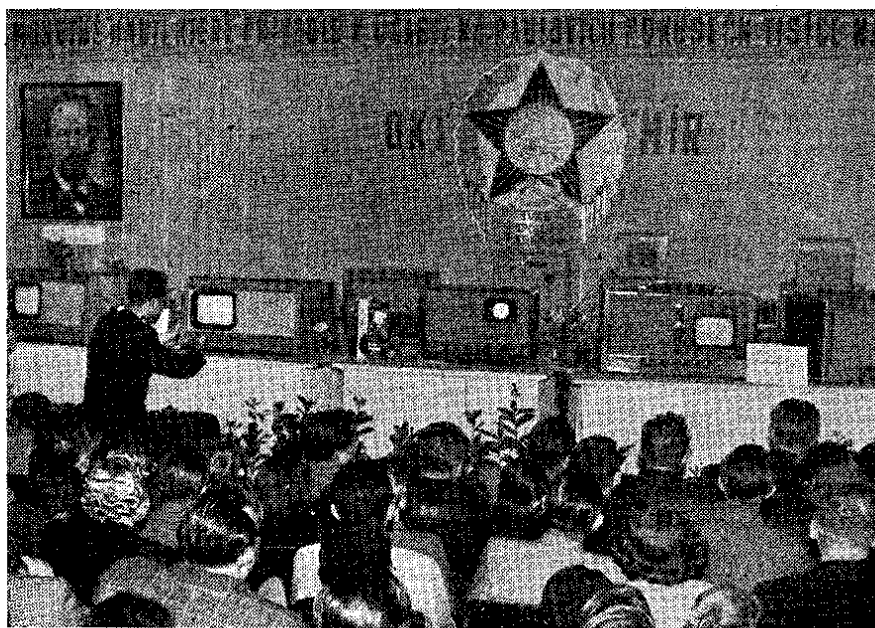
To, co jsme si už posud řekli o chování televizních vln, platí za normálních okolností. Čas od času se však stane, že dojde ještě k jinému druhu šíření televizních vln než je přímočaré šíření mezi vysíláním a přijímačem. Máme na mysli ionosférický a troposférický ohyb, t. j. šíření tím způsobem, že vlna, která opustila televizní vysílací antenu směrem do prostoru a která normálně uniká bez užítu do meziplanetárního prostoru, se navrátí nazpět k zemi buď proto, že se ohne v některé ionosférické vrstvě (t. j. má charakter „obyčejných“ krátkých vln) anebo na rozhraní dvou vrstev studeného a teplého vzduchu v troposféře. Tento druhý případ nastává spíše až na kmitočtech nad 100 Mc/s a proto se jím nebudeme dnes zabývat; snad jednou popíšeme tento zjev ve zvláštním článku věnovaném šíření radiových vln v pásmu 144 Mc/s. Zde se zmíníme pouze o ionosférickém šíření. Je umožněno tím, že některá vrstva zvětší svou elektronovou koncentraci (t. j. počet volných elektronů v jednotce objemu (nad obvyklou mez). V praxi mluvíme místo o elektronové koncentraci raději o kritickém kmitočtu vrstvy, což jest — jak naši čtenáři již vědí — nejvyšší kmitočet, při jehož použití se radiová vlna vyzářená kolmo vzhůru právě ještě vrátí nazpět k zemi. Tento kritický kmitočet je úměrný druhému odmocnině elektronové a při tom je názornější. Jestliže vlna dopadá na vrstvu pod úhlem  $\varphi$  měřeného od kolmice (viz obr.), ohne se k zemi, i tehdy, převyšuje-li její kmitočet o něco kritický kmitočet vrstvy. I zde však existuje mezní kmitočet, který se právě ještě navrací zpět k zemi. Teorie o něm praví, že je svázán s kritickým kmitočtem vrstvy a úhlem dopadu radiové vlny na vrstvu vztahem

$$f = f_0 \sec \varphi,$$

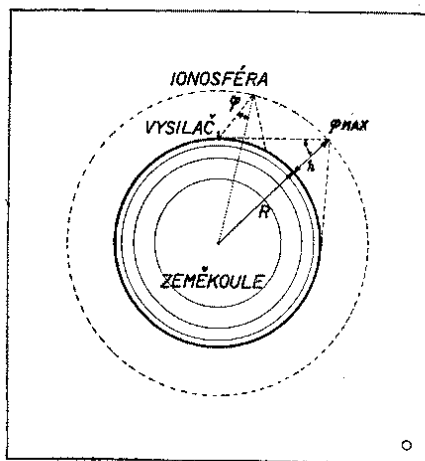
kde  $f_0$  je kritický kmitočet vrstvy,  $\varphi$  úhel dopadu na vrstvu měřený od kolmice a  $f$  použitý kmitočet. Roste-li kmitočet, je třeba zvětšit i úhel dopadu, aby ještě nastal ohyb. Z obr. plyne, že pro vlnu vyzářenou rovnoběžně s povrchem země nabude tento úhel dopadu své největší hodnoty, která je dána vzorcem

$$\sin \varphi_{\max} = \frac{R}{R + h},$$

kde  $R$  je poloměr země a  $h$  výška vrstvy nad zemským povrchem. Odtud plyne, že nejvyšší kmitočet který se ještě vrací k zemi alespoň v tomto mezním případě, je roven přibližně 5,6-násobku kritického kmitočtu vrstvy  $E$



Na I. celostátní výstavě radioamatérských prací budily velkou pozornost vystavené televizory naší i sovětské výroby i přístroje amatérské, na kterých návštěvníci sledovali zkušební vysílání.



(jde-li o ohyb v této vrstvě) nebo asi 3,6-násobku kritického kmitočtu vrstvy F nebo F2 v případě ohybu v této vrstvě. Protože nejvyšší kritický kmitočet vrstvy E nastává u nás v poledne a je roven asi 3 Mc/s v zimě a 3,5 Mc/s v létě, znamená to, že se ve vrstvě E ohýbají vlny pouze do kmitočtu 17 až 20 Mc/s. Ve vrstvě F je situace příznivější. Tam bývá kritický kmitočet n. př. mezi podzimní a jarní rovnodenností v našich krajínách v době kolem slunečního minima asi 7,5 Mc/s, v době kolem slunečního maxima bývá v některých dnech až i 13 Mc/s. Tomu odpovídá nejvyšší kmitočet, schopný šířit se ionosférickou cestou, asi 27 až 47 Mc/s a může se tedy stát, zejména v době kolem maxima sluneční činnosti, že vrstva F nebo F2 bude mít vliv na šíření televizních vln. Avšak zbývá tu ještě třetí možnost šíření — pomocí ohybu v t. zv. mimořádné vrstvě E (značíme ji obvykle s symbolem Es). Tato vrstva vzniká nepravidelně z dosud dobře neznámých důvodů v nejprůběžnějších ročních obdobích i denních dobách. V našich krajínách se vyskytuje mnohem více v letním období než v zimním a mnohem více v denních hodinách než v nočních. V posledních letech se vyskytuje nejvíce v květnu až v září s maximem v pozdních dopoledních hodinách a s dalším maximem asi jednu hodinu před západem slunce. Její výskyt je velmi nepravidelný a nelze jej přesně předpovídat.

Vrstva má lokální charakter (t. j. podobá se spíše jakémusi oblaku, který se rozprostírá nad územím maximálně rovném rozlohou středně velikému státu), je neobvykle tenká ve srovnání s ostatními ionosférickými vrstvami a připomíná svou strukturou jemné řasovité obláčky, dobře známé v letním období jako předzvěst zhoršení počasí. Vyskytuje se ve výši vrstvy E a její kritický kmitočet dosahuje špičkových hodnot až 15 Mc/s. V takovém okamžiku je vrstva schopna ohnout napětí k zemi 5,6-násobek této hodnoty, t. j. vlny, jejichž kmitočet je roven 84 Mc/s! Pro dálkové šíření televizních signálů v našich krajínách má proto vrstva Es největší význam a podílí se proto na většině poslechových rekordů. Při tom útlum, který působí rádiovým vlnám těchto kmitočtů, je mizivě malý, takže síla signálu je značná. Jak pozoroval OK IFA, zahltila několikrát moskevská televize pražský program.

Dálkové podmínky pomocí ohybu v mimořádné vrstvě E mají charakter značně nepravidelný. Podmínky obvykle rychle začnou a často právě tak rychle končí a vždy jsou ovšem doprovázeny slyšitelností evropských stanic na desetimetrovém pásmu, které slouží jako „indikátor“ DX možnosti v pásmu televizních vln. Na televizoru nemůžeme však čekat kvalitní obraz. Především přichází na antenu přijímače celý svazek vln, které prošly různou dráhou a jsou tedy navzájem fázově posunuty a při tom různé silné. Při tom se poměry v mimořádné vrstvě E velmi rychle mění, což má za následek vznik četných měnících se „duchů“ velmi těsně navzájem posunutých, takže obraz působí dojmem rozmazaného obrazu. Přitom ovládá synchronisaci přijímače hned ta, hned ona vlna, synchronisace se trhá a obraz je nestálý. Současně se často prudce mění síla signálu a tedy kontrast obrazu podléhá četným a rychlým změnám. Stane se ovšem, že se poměry ve vrstvě Es na několik okamžiků ustálí natolik, že lze několik vteřin děj sledovat, byť i jen s jistým sebezapřením. Někdy síla nosné vlny obrazu nestačí promodulovat obrazovku a je slyšet jen zvukový doprovod.

I když je patrné, že dálkový příjem televise zdaleka nemá na různých ustláno, přece jen jeho sledování nám radioamatérům může přinést

pěkné chvíle i v případě, že ještě nemáme doma televizor. Dozvíme se něco o vrstvě, která ještě zdaleka nebyla probádána a navíc máme radost ze vzácného úlovku. A je-li někdo z vás mezi těmi, kteří již mají možnost „lovit“ s televizorem, pokuste se vyfotografovat obraz televizní DX stanice (pozor při tom na expoziční dobu, která musí být alespoň 1/25, v krajním případě 1/50 vteřiny) a zašlete

nám jej k uveřejnění. Autorovi článku se podařilo ještě v květnu zachytit obraz i zvuk kyjevského televizního centra, avšak než si připravil své již několik let nepoužívané fotografické „nářadí“, podmínky zase zmizely, čímž jste přišli o fotografii, která skutečně mohla být pěkná. Až se jednou povede, jistě ji dodatečně uveřejníme. Do té doby hodně dobrý lov na televizních pásmech!

## PŘÍJEM TELEVISE NA VELKÉ VZDÁLENOSTI

Se zahájením pokusného vysílání pražského televizního vysílání začali amatéři na mnohých místech v Čechách intenzivně pracovat na dálkovém příjmu televizního vysílání. Podmínky pro příjem na pásmu 6 m jsou za hranicemi přímé viditelnosti značně zhoršené proti nižším kmitočtům. Přesto první pokusy ukázaly slibné výsledky. Charakter šíření těchto vln na větší vzdálenosti je již částečně známý a bude i nadále podroben stálému pozorování a ověřování našimi amatéry.

Avšak o použitelnosti a vhodném výběru anteny a vstupního zesilovače bylo zatím řečeno jen málo. Z některých pokusů provedených koncem května v Pardubicích s. Pravdou, Vincem, Beňo a celou řadou dalších amatérů vyplývá, že při malé síle televizního signálu musí mít antena velký koeficient zesílení a přijímač musí být opatřen vstupním zesilovačem. Největší překážkou jsou šumy průmyslového, elektronického, kosmického a povětrnostního původu. Protože šumy elektronek a kosmické šumy mají stálý charakter, budeme se zabývat hlavně posledními.

Šum elektronek závisí od jejího typu, provozních napětí, způsobu zapojení a vazby vstupního obvodu. Elektronek s malým šumem (6AC7, 6AK5, 6F32, 12BA6) jsou elektronekami s vysokou strmostí. Elektronka 6AC7 v triodovém zapojení jako zesilovač má ekvivalentní šumový odpor 0,22 kΩ, v pentodovém zapojení 0,72 kΩ. Na příklad elektronka EF22, která není strmá, má ekvivalentní šumový odpor více než 5× větší. Proto od výběru vstupní elektrony závisí poměr signálu k šumu. Také nesmíme zapomínat, že elektronek podžhavené a se sníženým napětím na druhé mřížce šumí mnohem více než elektronek se správnými pracovními napětími.

Rovněž zapojení ve značné míře ovlivňuje poměr signálu a šumu. Nejmenší vnitřní šum má zapojení dvou triod, tak zvaná „uzemněná katoda — uzemněná mřížka“. Samotné zapojení s uzemněnou mřížkou je nevýhodné z toho důvodu, že dává malá zesílení. Zapojení s uzemněnou katodou a elektronekami v triodovém zapojení pracuje velmi spolehlivě, ale dává poměrně větší šum než zapojení „uzemněná katoda — uzemněná mřížka“.

Šumy kosmického původu v pásmu 6 m při velikosti signálu 10–30 μV se začínají při amplitudové modulaci obrazového signálu projevovat v podobě malých, světlých, rychle se zjevujících a mizících bodů, nebo v podobě nepřetržitého světlého deště.

Pro odstranění kosmického šumu při dálkovém šumu televizního obrazu je nutné mít přijímací antenu se zploštělou vertikální charakteristikou. Protože obvyčejný dipol má charakteristiku právě opačnou, je třeba používat víceposcho-

doových dipólů nebo anten rombických, případně anten polorombických (viz knížku „Anteny“). Protože rombické anteny mají značné rozměry, je výhodnější použít víceposchodových dipólů, které jsou kompaktnější, dají se umístit na vyvýšených místech a dávají 5–10násobné zesílení napětí signálu.

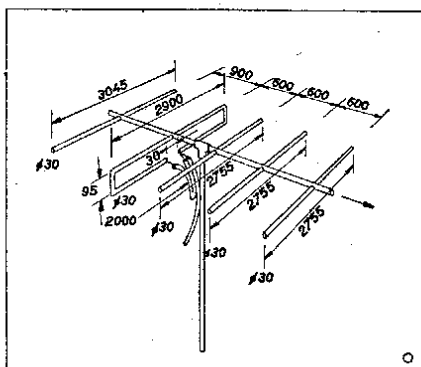
Vstupní obvod přijímače při dálkovém příjmu způsobí při nesprávném zapojení a konstrukci taktéž značné šumy. Nejlépe se osvědčuje zapojení vstupního obvodu mezi mřížkou a katodu elektrony s odbočkou pro antenu bez přechodového kondensátoru a bez mřížkového odporového svodu. Kondensátor a svodový odpor ve vstupním obvodu zesilovače může poměr signálu a šumu zhoršit.

Nejvýhodnější řešení při dálkovém příjmu je umístění prvých dvou zesilovacích stupňů přímo u anteny. Jednak je větší vstupní signál a poměr poruch od elektrických přístrojů k signálu je na svodovém kabelu menší.

Považujeme za nutné vyměňovat si amatérské zkušenosti s dálkovým příjmem, popisovat konstrukce anten a vstupních předzesilovačů a zpozorované jevy a zvláštnosti popisovat v našem časopise, právě tak, jako to činí amatéři v Sovětském svazu na stránkách časopisu „Radio“.

\*

V květnu t. r. prováděly skupiny amatérů v Pardubicích pokusy s příjmem televizního vysílání z Prahy. Skupinou pracovníků n. p. Tesla byla nejdříve vyzkoušena možnost příjmu na Kunětické hoře, která se skončila úspěšně. Ke zkouškám byl použit běžný televizní přijímač československé výroby, dipól a ši-



rokopásmový zesilovač. Kvalita přijatého zvuku i obrazu byla vyhovující.

V městě Pardubicích se pokoušeli o příjem dvě skupiny. Druhá skupina vedená s. Vincem se připravovala měsic k tomuto pokusu. Seznamovala se se zkušenostmi sovětských amatérů a podle návodu v časopise „Radio“ čis. 9/52 sestrojila pětielementovou, celokovovou

# O TELEVISNÍCH NORMÁCH

Dr Josef Bednařík

televizní antenu a umístila ji ve výšce 25 m nad zemí. Svodový kabel byl koaxiální 70 ohmů. K anteně byl sestaven vstupní zesilovač s dvěma elektronkami 6AC7. Jako přijímače bylo použito přístrojesovětské konstrukce Leningrad T2. Několik minut po zapojení byl obrázek zachycený na přijímači málo kontrastní. Vstupní zesilovač nebyl zapojen, protože se ukázalo, že zesiluje málo. Byl vypůjčen vstupní zesilovač od druhé skupiny, který používal elektronek 6AK5, se zesílením asi třicetinasobným. Obrázek na stínítku obrazovky se vyznačoval hned dobrými kontrasty. Obrázek byl kvalitní a jasný, bez kolísání jasu, což nasvědčuje tomu, že i v tak poměrně nízké poloze, jakou mají Pardubice, bude možné přijímat pražský televizní program.

Zároveň bylo pozorováno, že zvuk je potlačován značným šumem a v obraze byl pozorován jemný bílý déšť. Dosud nebylo zjištěno, zda šumy byly způsobeny fluktuacními šumy elektronek nebo poruchami kosmického původu. Druhá možnost se zdá více pravděpodobnější.

*Jako doklad o šíření velmi krátkých vln, které používá naše televize přinášíme dopis s. Milana Teleckého z kolektivní stanice OKI KVR.*

Dne 14. dubna smluvilo se několik soudruhů z naší odbočky, že se pokusí o příjem televizních signálů z Prahy. Ihned po pracovní době „namotal“ s. Bláha cívku na patřičné pásmo a ocejchoval superreakční přijímač, aby to „klaplo“.

A již ve 14.36 jsme nasedali do autobusu ČSAD a odjížděli směrem k Benetce. Rozhodli jsme se vystoupit již druhou stanicí, protože jsme chtěli dorazit na vrch Žalý pěšky (1012 m n. m.). Po odjezdu autobusu jsme v příkopě roztavili „nádobíčko“ a s. Deutsch po prvé „přešel po pásmu“. - Velké zklamání. - Pásmo bylo prázdné! Rychlá porada. Vystoupit na vrch Žalý anebo čekat zde, asi 800 m n. mořem? Nepříznivé počasí rozhodlo za nás. Zůstali jsme dole. Naše nálada se zhoršovala úměrně s počasím, ale přesto jsme vytrvali na místě až do 16.35. Protože jsme však nezachytili žádné signály, ustrojili jsme se do řemení a počali sestupovat za stálého poslechu. Několik minut před 17. hodinou jsme po jedinou zachytili tón asi 800 c/sec. Vše nasvědčovalo tomu, že nosná vlna je modulována frekvenčně, jen neobvyklá síla nás překvapila. Report by byl 59+ +. Asi za 20 minut byl tón vystřídán hudbou z gramofonových desek či z pásu. Po půl hodině hudba skončila a nasadil opět tón. Až do 18.10 se však neohlásil žádný hlasatel a tak jsme byli na pochybách, zda přijatý program je opravdu z Petřína. Telefonickým rozhovorem jsme si následující den však ověřili, že se jednalo o zvukový doprovod při pokusném televizním vysílání.

Nyní nás čeká další úkol: vyzkoušet pokud možno podrobně celý terén v okolí Vrchlabí, abychom si ověřili možnost zachytit televizní signály pomocí odrazů od jižních, většinou dosti strmých svahů. Síla pole dosud zachycených signálů nám k tomu dává naději, zvláště proto, že jsme použili jako anteny k našemu dvouelektronkovému přijímači jen drátu o délce  $\lambda/4$ .

Nenechá se mluvit u nás o úspěchu, protože přijímat UKV signály na horách není žádný zázrak, ale přesto nás těší, že jsme byli první, kteří podali report Československému rozhlasu - televiznímu odboru ze vzdálenosti téměř 100 km od vysílací stanice a ještě k tomu z terénu, který nemá zdaleka přímou viditelnost do Prahy.

Jsmo rozhodnutí v případě, že v údolí, ve kterém Vrchlabí leží, nebudou signály již dostatečně silné, pokusit se postavit odrazová zrcadla (či kombinaci anten) na některém kopci v okolí a tak umožnit občanům Vrchlabí poslech televise.

Dnem 1. května bylo zahájeno pravidelné pokusné vysílání československé televise. Pro výstavbu televizních zařízení byla převzata sovětská norma se 625 řádky na snímek. Mnohé z čtenářů zámajjí technické možnosti této normy a její vztah k normám, které jsou v provozu v kapitalistickém světě. Článek je proto zaměřen hlavně k této otázce.

Abyste televise mohla plnit své kulturní poslání, nesmí technické provedení přenosu rušit diváka při pozorování přenášené scény. Znamená to, že obraz musí obsahovat dostatečné množství podrobností, musí být jasný a nesmí oko unavovat při delším pozorování. O technických problémech televizního přenosu byla uveřejněna v Amatérském radiu celá řada článků, kde byly jednotlivé části televizního řetězu popsány a jejich funkce vysvětleny. Podívejme se nyní na věc s jiné stránky, a sice jaké má mít televizní obrázek parametry, aby byl přenos všestranně uspokojivý.

Dobrá měřítka pro vysvětlení této otázky nám dává srovnání s filmem. Dnes používáme ve filmové technice tři druhů filmů. Je to formát 35 m/m, na kterém lze rozlišit až 1.000.000 podrobností, formát 16 m/m se 100-200.000 podrobnostmi, je-li film i zařízení v dobrém stavu a formát 8 m/m přibližně s 50.000 rozlišitelnými detaily. Šlo by samozřejmě používat filmových obrazů ještě s větší rozlišovací schopností, nemělo by to však smyslu. Nejúčinnější parametry pro filmové promítání jsou ty, kde divák obdrží právě uspokojivý obraz, cena snímání zařízení, promítací přístrojů a vyvolávacích procesů zůstává malá a dovoluje masové rozšíření. Je tedy otázka nejvýhodnějšího filmového systému otázkou vhodné voleního kompromisu několika veličin.

Na televizní normu, která udává základní veličiny televizního přenosu se díváme stejným způsobem. Televizní norma má vytvořit harmonickou souhrnu všech technických parametrů s konečným cílem vytvořit masově přístupný prostředek zábavy a poučení. Z různých technických veličin nás bude hlavně zajímat rozlišovací schopnost, cena zařízení a kmitočtové pásmo potřebné pro přenos, v kterých se různé normy liší. V tabulce 1. jsou vypsaný nejdůležitější parametry televizních norem používaných v SSSR, v Anglii, Francii, USA a státech západní Evropy.

Na celém světě je uznávána skutečnost, že televize je v první řadě určena pro přenosy do domácností, klubů a společenských místností s menším počtem diváků. Stačí proto, aby byl televizní obraz vlastnostmi srovnatelný s obrazem promítaným z 16 m/m filmu. Tento dovede rozlišit při dobrém stavu filmu i zařízení nejvíce 200.000 bodů v obraze. Z tabulky vidíme, že anglická norma této meze nedosahuje, normy zavedené v USA a státech západní Evropy mimo Anglie a Francie jsou právě na hranici žádané rozlišovací schopnosti. Sovětská norma přesahuje stanovených 200.000 bodů s bezpečným činitelem jistoty. Francouzská televizní norma předpokládá více než dvojnásobek rozlišovací schopnosti úzkého 16 m/m filmu. Nadměrně velká rozlišovací schopnost má za následek široké frekvenční pásmo potřebné pro přenos a drahé přístroje. Ve velké většině případů zůstane rozlišovací schopnost v přijímačích nevyužita.

Náklady na zařízení a široké frekvenční pásmo jsou tedy neehospodárně využity. Je všeobecně rozšířené mínění, že rozlišovací schopnost televizního systému je závislá na počtu normovaných řádků. Čím více řádků, tím má být norma jakostnější. Ve skutečnosti tomu tak není. Počet bodů, které lze na snímku rozlišit, je závislý na kmitočtovém pásmu, přenosu a na počtu snímků podle vztahu

$$N = \frac{2 \Delta f}{s} \cdot K$$

kde N je počet bodů na snímek,  $\Delta f$  je frekvenční pásmo přenosu, s je počet snímků za vteřinu a K je konstanta, která je dána zpětnými běhy řádkového a snímkového rozkladu. Pomíjme tedy zhoršení rozlišovací schopnosti způsobené různými druhy skreslení. Odvození vzorce a hodnoty pro konstantu K jsou uvedeny v přístupné literatuře <sup>1)</sup>. Počet řádků na snímek a kmitočtové pásmo přenosu určují poměr horizontální a vertikální rozlišovací schopnosti. Počet bodů rozlišitelných ve směru horizontálním a vertikálním má býti zhruba v poměru formátu obrazu, to jest 4 : 3. V tomto směru jsou všechny normy přibližně stejné, pouze norma se 625 řádky

<sup>1)</sup> Základy televizního přenosu. Slab. obzor 1953 č.1.

Tabulka I.

Stát	řádky	snímky	h	v	Nstř.	$\Delta f_1$	$\Delta f_v$
Anglie	405	25	453	288	130.000	2,75	5
USA	525	30	450	368	168.000	4,25	6
Záp. Evropa	625	25	505	437	220.000	4,75	6,75
SSSR	625	25	642	437	281.000	6	8
Francie	819	25	900	574	517.000	10,5	14

h - počet bodů rozlišitelných ve směru horizontálním, v - střední počet bodů rozlišitelných ve směru vertikálním, Nstř. - střední počet bodů na snímek,  $\Delta f_1$  - pásmo obrazových kmitočtů,  $\Delta f_2$  - pásmo jednoho televizního kanálu.

zavedená v západní Evropě má poměrně malou rozlišovací schopnost horizontální v důsledku nedostatečně širokého kmitočtového pásma.

Počet řádků na snímek se však uplatňuje v jiném směru; musí být zvolen tak, aby divák, který se dívá z určité optimální vzdálenosti na obraz, nerozlišil sousední řádky od sebe. Zde se uplatňuje rozlišovací schopnost našeho zraku. Tato je vlastností individuální a kolísá v mezích 0,5' až 2'; závisí také na jasů pozorovaného předmětu a jeho barvě. Záleží také na tom, stojí-li pozorovaný předmět, nebo je-li v pohybu. V druhém případě nestačí oko pozorovat všechny podrobnosti a spokojí se s daleko menší rozlišovací schopností, než vyžaduje u obrazu nepohyblivého. Počet řádků na snímek vyhovující pro televizní přenos byl zjišťován pokusně. Na plátno byly střídavě promítány normální filmový snímek a tentýž snímek s řádkovou strukturou jako u televizního přenosu. Snímky sledovala řada pozorovatelů a byla zjišťována vzdálenost, z které je třeba se na snímek dívat, aby nebyla vidět řádková struktura.

Nejvýhodnější vzdálenost pro pozorování je ta, při které bylo vidět dva řádky struktury pod úhlem 1,5'. Z této vzdálenosti již řádkování televizního obrazu není vidět a nejmenší pozorovatelné podrobnosti jsou u obou obrazů stejné. Kinematografická praxe ukazuje, že nejlépe se pozoruje obraz, u kterého se, výška vidí pod zorným úhlem 10° až 15° nebo je-li poměr výšky obrazu a vzdálenosti pozorovatele přibližně 1 : 4 až 1 : 6. Přitom se oko neunaví námahou v rozlišování podrobností a není také unaveno tím, že se musí stále pohybovat, aby přehlédl celý obraz. V krajních mezích zorného úhlu 10°–15° a při úhlové vzdálenosti dvou řádků 1,5' je zapotřebí pro obraz dobré kvality rozčlenit jej ve směru vertikálním přibližně na 400–600 řádků.

Anglická norma se 405 řádky na snímek je na spodní hranici počtu řádků potřebných pro uspokojivý přenos, sovětská norma je na horní hranici 600 řádků a bezpečně zajišťuje spojitost obrazu. Francouzská norma s 819 řádky daleko přesahuje žádaný maximální počet řádků. Velká cena přístrojů pro pásmo 10,5 Mc/s a široké kmitočtové spektrum, které zabírá jeden vysílač, nejsou zde vyváženy téměř ničím. Výdaje na přístroje stoupají přibližně úměrně se šířkou pásma; je-li přenášené kmitočtové pásmo širší než 5 až 6 Mc/s, stoupá již jakost obrazu velmi nepatrně a zlepšování obrazu jakostí tímto způsobem není výhodné.

Až na francouzskou normu, užívá se všeobecně frekvenčního pásma pro přenos kolem 6 Mc/s. V Anglii se doposud vysílá modulovaná nosná vlna bez potlačení jednoho postranního pásma. Odtud poměrně velká šířka pásma při malé rozlišovací schopnosti. Šetření s šířkou pásma je i v oboru UKV kmitočtu na místě. Zároveň s televizí pracují zde fm zvukové přenosy a státní pojítka. Mezi vysílací, které pracují na stejné vlně je nutno ponechat přeslechové pásmo 200–450 km a i v rámci jednoho státu bude nutno použít několika vlnových délek.

Závěr. Sovětská televizní norma, kterou převzali naši televizní technikové dovoluje dosáhnout lepší rozlišovací

schopnosti než 16 m/m film s přibližně stejnou rozlišovací schopností ve směru horizontálním i vertikálním. Předpokladem je ovšem, že přístroje na straně vysílací i přijímací jsou dobře seřízeny a v pořádku. Počet 625 řádků na snímek dovoluje pohodlné pozorování obrazu, aniž by struktura řádků byla viditelná.

Použité kmitočtové pásmo a tím také cena přístrojů jsou úměrné a dobře sladěny s jakostí obrazu. V rozboru jsme viděli, že všechny ostatní normy jsou nevyvážené buď v malé jakosti obrazu nebo směrem k neodůvodněnému zvětšování jak šířky přenášeného pásma, tak nákladů na přístroj.

## AMATÉRSKÝ TELEVISNÍ PŘIJÍMAČ SE ČTYŘMI ELEKTRONKAMI

Ant. Rambousek

Zahájením pravidelného vysílání československé televize je splněn jeden ze základních předpokladů pro amatérskou práci v tomto oboru. Je to pro nás amatéry nový obor, obor širokých možností. Kolikrát již byl dokumentován význam práce amatérů v rozvoji radiotechniky i jiných oborů. A budeme-li takto chápat i televizi a opřeme-li se o dnešní možnosti a o úkoly, které nám prostřednictvím Svazu pro spolupráci s armádou dává strana a vláda, budeme všemožně přispívat k růstu nových kádrů jak pro obranu vlasti, tak pro náš průmysl.

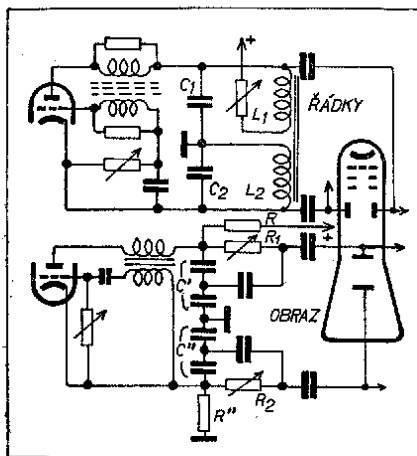
Viděli jsme již řadu televizních přijímačů ať ve skutečnosti či v časopisech, ale přízněji si, jak málo jsme měli odvahy. Tolik elektronek a všeho možného – a tak, že se nevyšílalo, se nám hodilo tak trochu do krámu. Dnes jsme však před faktem, že se vysílá a musíme si vyhrnout rukávy a do toho!!!

Než budou na trhu speciální obrazovky, nebude na škodu načerpat nějaké

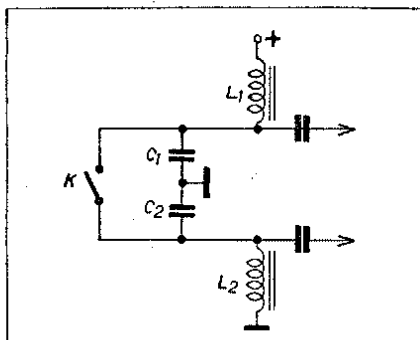
zkušenosti s televizorem menšího formátu. Je zde řada pro nás zcela nových problémů. Je to především rozkladová část přijímače, která pomocí dvou generátorů pilových kmitů pohybuje paprskem obrazovky. – V našem malém televizoru použijeme malé obrazovky LB 8 (lze použít i DG 7, která má však širokou stopu) t. j. obrazovku s elektrostatickým vychylováním. Obrazovka LB 8 potřebuje poměrně značné napětí na plné překmitnutí paprsku přes stínítko. (Tím větší, čím většího napětí na anodě použijeme.) Na získání pilových kmitů jsou však ještě další nároky, které musíme sladit s možnostmi při zachování celkové jednoduchosti. Je to především co největší linearita, kterou jsou dány správné proporce obrázku.

V sovětském Radiu (březen 1953) je velmi pěkný návrh na rozklady pro osmnácticentimetrovou statickou obrazovku. (Kdo takovou podobnou má, doporučuji návrhu použít!) V únorovém čísle časopisu Funktechnik je popis malého televizoru s DG 7. Zhodnotíme si tyto dva návrhy podle použitých rozkladů. Autoři sovětského návrhu použili na oba rozklady společné elektrony v zapojení „bloking-oscilátor“ (obr. 1). Řádkový rozklad (ve zjednodušené formě na obrázku 2) spojuje vždy na okamžik paralelně kondensátory C1 a C2. Při rozpojení klíče se kondensátor C1 nabíjí přes tlumivku L1. Jakmile se kondensátory spojí, rozdělí se o náboje a při odpojení se kondensátor C1 znovu nabíjí přes tlumivku a kondensátor C2 se vybíjí přes tlumivku L2. – Zjednodušíme-li si schema ještě na polovinu (obr. 3), uvidíme princip. Při prvním rozpojení se kondensátor nabíjí ve tvaru sinusovky (při rozpojení na delší dobu by se okruh LC rozkmital na kmitočtu daném

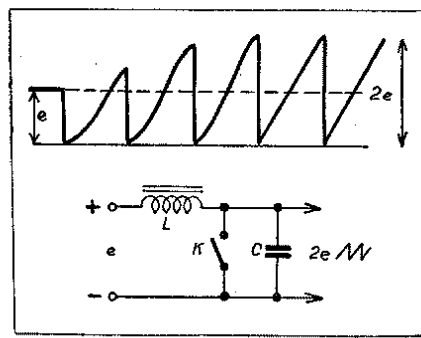
veličinou  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Budou-li intervaly vy-



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

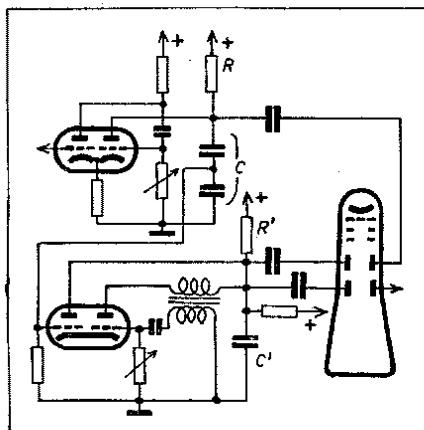
bíjení kratší než polovina doby jednoho kmitu, rozkmitá se okruh během několika period na velmi pěknou pilu s dvojnásobným napětím. Samozřejmě, že čím kratší bude perioda vybíjení proti době rezonančního kmitu, tím lepší linearita dosáhneme.

n	linearita v %
4	71
8	92
16	98
32	99,6

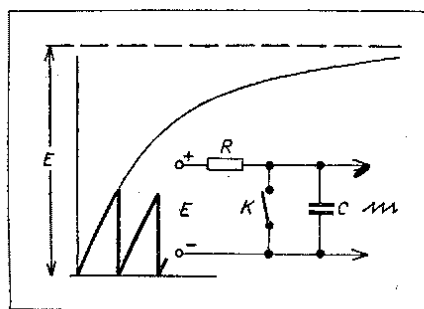
$$n = \frac{\text{doba rezonančního kmitu}}{\text{interval vybíjení}}$$

Zvětšování poměru  $n$  přispívá linearitě, ale zvětšování lze realizovat pouze zvětšováním samoindukce. (Zvětšování kondensátoru by bylo snadnější, ale má za následek přímé zvětšování proudu.) Kombinace s dvěma okruhy LC podle (obr. 1 a 2) má tu výhodu, že vyrábí napětí symetrické.

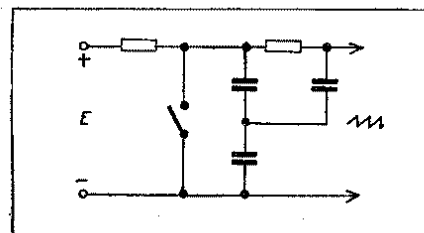
Funktechnik používá na řádkový rozklad jednoduchého RC obvodu vybíjeného multivibrátorem (obr. 4) s elektron-



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

kou ECF1 (zapojenou jako dvojitá trioda). Nabíjení kondensátoru přes odpor je exponenciální a za přibližně lineární je možno pokládat pouze malou část (obr. 5), to znamená, že je nutno použít abnormálně vysokého napětí pro nabíjení. V návrhu je pomoci tím, že se napětí zdvojnásobí další elektronkou, kterou se současně získá symetrie. I tak je to s linearitou na pováženou. Tentýž návrh používá obvodu RC i pro obrazový rozklad klíčovaný bloking-oscilátorem. Zde platí totéž co bylo řečeno o rozkladu řádkovém. – Sovětská autoři použili také obvodu RC (zase dvojitěho pro získání symetrie), ale doplněného kompensací nelinearity pomocí dalšího RC článku, který za určitých předpokladů velmi pěkně linearizuje exponenciální průběh nabíjení. (Obr. 6.) To znamená, že je možno využít daleko větší části napětí. RC člen je však nutno přesně nastavit.

Shrneme-li oba návrhy, vidíme jasně, že sovětský návrh se vyznačuje jednak dobrou linearitou a rovněž větší jednoduchostí. Symetrisaci, která je nutná u sovětského návrhu pro osmnáctimetrovou obrazovku v našem případě oželíme (LB 8 je částečně přizpůsobena nesymetrii).

Tím docházíme k našemu návrhu, který umožňuje použít dvojité triody se společnou katodou (EDD 11, 6N7, 6J6, FDD20 event. ECH21). Vysokofrekvenční část volíme podle síly pole buď jedno nebo dvojitupňovou. Pro blízké okolí vysílače s přímou viditelností anteny (přibližně v okruhu do 3 km – podle terénu) vystačíme bohatě s jedním stupněm. Takové celkové zapojení je na obr. 7.

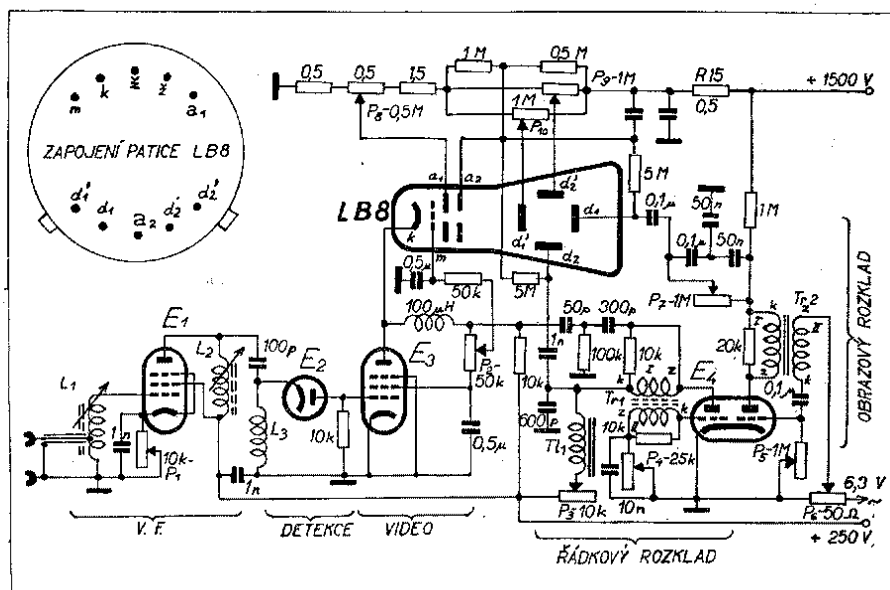
Vf část s elektronkou E1 je velmi jednoduchá a může být osazena jakoukoliv strmou pentodou (LV 1, EF 14, EF 51, EF 50, 6 F 24, 6 F 32, AF 100, 6 AK 5, 12 BA 6). Mřížkový a anodový okruh jsou dány cívkami L 1 a L 2 a kapacitami elektronky a spojů. Cívky navineme na válcové kostičky průměru asi 12 mm. Počet závitů bude 6 ÷ 9 a to podle kvality železového jádra a podle kapacit elektronek, spojů a úpravy krytů. Pro přesné stanovení počtu závitů se hodí

výborně oscilátor s indikací poklesem proudu (grid – dip-metr). Pokusně navinutou cívku namontujeme na její místo a zapojíme. Přístrojem najdeme její rezonanční kmitočet. Potom na vyjmoutou cívku připojíme trimr, kterým nastavíme rezonanci na stejnou hodnotu. Tak máme trimrem nahrazeny všechny kapacity a změníme závitů podle potřeby k dosažení správného kmitočtu. Kmitočty obou cívek nastavíme takto: jednu na 50,6 Mc/s a druhou na 53,4 Mc/s. (Při dvoustupňovém zesílení nastavíme jednu cívku na 50 Mc/s druhou na 52 Mc/s a třetí na 54 Mc/s.) Na vstupní cívce provedeme odbočku na  $\frac{1}{4}$  až  $\frac{1}{2}$  z počtu závitů. Tlumivka L 3 je normální vzdušná tlumivka pro pásmo 52 Mc/s.

Detekce přijímače je provedena jednoduchou diodou. Lze použít jakékoliv běžné diody. Při použití duodiody s dělenými katodami (6H6) můžeme použít druhého systému pro odřezávání pulsů pro synchronizaci (obr. 8). Přijímač synchronizuje bezvadně i bez takového zařízení. Diodu ovšem lze nahradit germaniovou diodou nebo jiným dobrým detektorem schopným pracovat v pásmu 50 Mc/s (na př. i normální galenitový detektor u kterého parafinem fixujeme vyhledanou polohu).

Video zesilovač s elektronkou E 3 osadíme také jakoukoliv strmou pentodou. Zde je možno použít i běžné strmé koncové elektronky. Potenciometrem P 2 regulujeme předpětí obrazovky t. j. jas obrazu.

Tento zesilovač nám ovšem musí rovnoměrně zesilovat velmi široké pásmo. Kdybychom měli počítat s plným pásmem byl by to rozsah 6,5 Mc/s, nemá ovšem smyslu pro tak malou obrazovku hnát pásmo do extéru, ale přece jen zlepšení rozsahu je podstatně znát na ostroti obrázku. Vzhledem k tomu, že jako pracovních odporů v diodě i v anodě video-zesilovače jsme použili odpory 10 kΩ (pro zvětšení celkového zisku), což jsou hodnoty pro širokopásmové zesilovače značně vysoké, poslouží nám tlumivka v anodovém okruhu podstatně k vylepšení pásma. V zapojení je ozna-



Obr. 7

čena hodnotou  $100 \mu\text{H}$ . Její hodnotu si jinak můžeme určit podle rovnice

$$L = 0,25 R^2 C$$

kde  $L$  je samoindukce v  $\mu\text{H}$ ,  $R$  pracovní odpor vyjádřený v  $k\Omega$  a  $C$  celková kapacita okruhu to jest elektronky, připojených součástek a spojů (v  $\text{pF}$ ).

Anoda elektronky video-zesilovače je přímo zapojena na katodu obrazovky. Zapojení předpětí na spádový odpor elektronky nám pomáhá udržovat stejnou měrnou složku obrazového signálu, to jest, pomáhá nám udržovat jas na správné hodnotě.

Elektronka E4 pracuje pro oboje rozklady. Řádkové pilové napětí vyrábí LC obvod s tlumivkou TL1 a kondensátorem  $600 \text{ pF}$ , který je vybíjen jedním systémem elektronky zapojené jako bloking-oscilator. Odporů paralelně k vinutí transformátoru Tr1 potlačují nežádoucí kmity. Synchronisace řádkového rozkladu se přivádí z anodového obvodu video-zesilovače přes derivační obvod  $50 \text{ pF}$ ,  $100 k\Omega$  na anodu elektronky E4. Použijeme-li v přijímači dvou stupňů vysokofrekvenčního zesílení a získáme-li tím větší zisk a tím i větší rezervu v kontrastu, lze doporučit příčný odpor derivačního obvodu  $100 k\Omega$  zmenšit na  $20 k\Omega$ . Synchronisaci možno též připojit na mřížku téže elektronky. Toto zapojení je poněkud méně stabilní, ale

mizí zpětné působení řádkového napětí na výstup video-zesilovače.

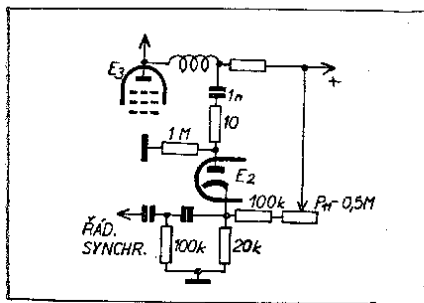
Pro rozklady je nutno vyrobit dva transformátory a jednu tlumivku. Transformátor Tr1 pro řádkový bloking-oscilator je na cívečce nebo na kostičce s železovým jádrem rozměrů podle obr. 9. Primár navineme 700 závitů a sekundár 1200 závitů drátem  $0,1$ . Cívku namontujeme do krytu. Tlumivka TL1 má 2700 závitů drát  $0,12-0,18$  na jádře M 55 se vzduchovou mezerou. Transformátor Tr2 má primár 600 závitů a sekundár 1200 závitů z drátu  $0,12-0,18$  na jádře M 55 (skládáno bez vzduchové mezery). Obě vinutí vzájemně dobře izolujeme.

Zdroje proudu potřebujeme dva, jeden pro zesilovače  $250 \text{ V} - 60 \text{ mA}$  a druhý pro obrazovku a obrazové rozklady  $1500 \text{ V}$  (pro zvětšení jasu a ostrosti je nutno zvětšit vysoké napětí na př. na  $2000 \text{ V}$ ).

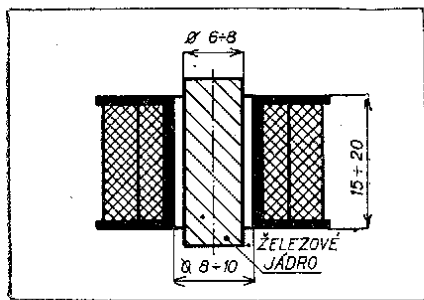
Anodové napětí získáme běžným způsobem a pro vysoké napětí použijeme znásobení několika selenovými (tužkovými) usměrňovači. Za tím účelem přivíneme k jedné straně sekundáru drát pro získání napětí  $100 \text{ voltů}$  (obr. 10). V použitém návrhu je napětí  $1500 \text{ V}$  použito na obrazové rozklady, a před obrazovkou je sníženo na  $1200 \text{ voltů}$ . Tento poměr vychází z požadavku na linearitu. Montáž provedeme samo-

Potenciometry přijímače mají tyto funkce a hodnoty.

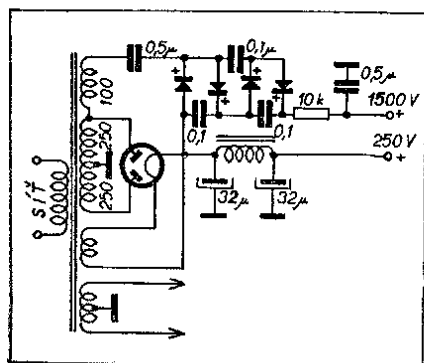
$P_1$	$10 k\Omega$	Regulace kontrastu (VF zesílení)	Montovat na přední panel
$P_2$	$50 k\Omega$	Regulace jasu (předpětí obraz.)	
$P_3$	$10 k\Omega$	Délka řádků (anodové napětí)	
$P_4$	$25 k\Omega$	Kmitočet řádků	Přední panel
$P_5$	$1 M\Omega$	Kmitočet obrazu	
$P_6$	$50 \div 200 \Omega$	Synchronisace obrazu	
$P_7$	$1 M\Omega$	Linearita obrazu	
$P_8$	$0,5 M\Omega$	Ostrost	
$P_9$	$1 M\Omega$	Středění řádků	
$P_{10}$	$1 M\Omega$	Středění obrazu	



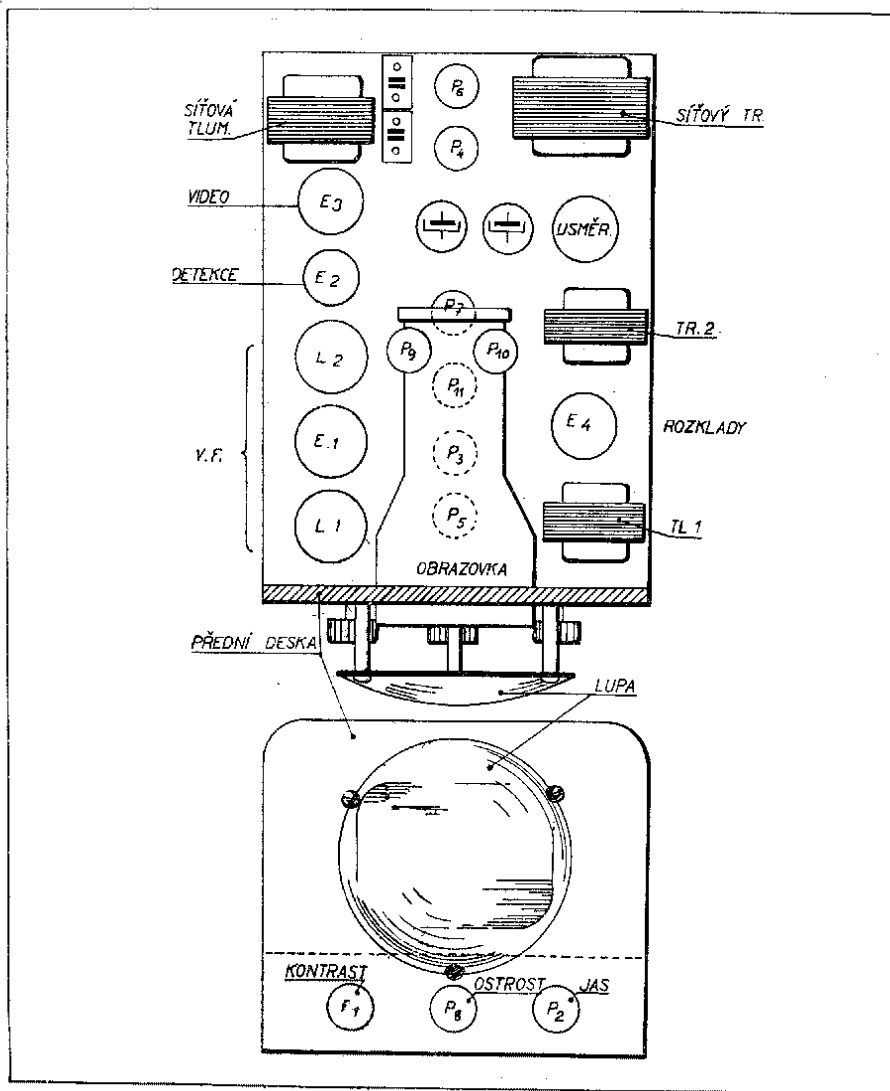
Obr. 8



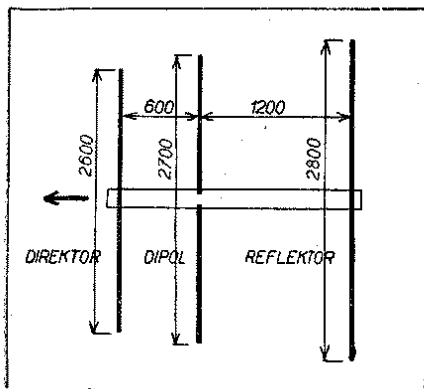
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

zřejmě tak, jak vyžaduje zapojení. Rozdělení součástek je na obr. 11. Na čelní stranu namontujeme pouze potenciometry  $P_1$ ,  $P_2$  a  $P_8$ . Ostatní mohou být zezadu nebo uvnitř, poněvadž se nastavují jednou. Pozor na přístupnost potenciometrů rukou vzhledem k vysokému napětí!

Všechna ostatní data jsou uvedena na schématu (obr. 7). Při uvádění do chodu dejme pozor, aby se nám nevypálila na stínítku obrazovky skvrna, kdyby nám pro nějakou chybu nezabraly rozklady. Jinak televizor, za předpokladu správného zapojení, musí chodit na první zapnutí a seřízení rozkladů. Pro seřízení linearitu obrazového rozkladu stačí přivést na mřížku elektronky E 3 kmitočty 400–500 c/s, který způsobí na stínítku vodorovné pruhy, které potenciometrem  $P_7$  srovnáme na stejnou šířku. Nebude-li se nám to dařit, hledejme chybu v hodnotách kondenzátorů. Výšku obrazu

můžeme upravit poměrem mezi napětím na obrazovce a rozkladech t. j. změnou hodnoty odporu  $R_{15}$ .

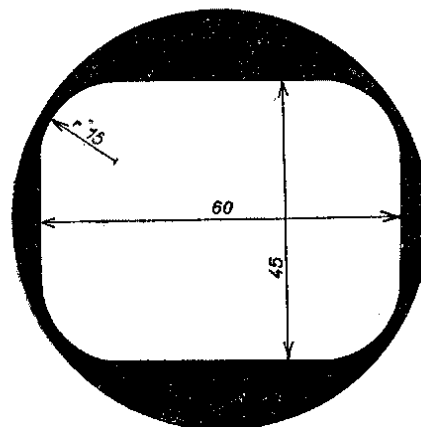
Synchronisace obrázku děje se síťovým napětím a nastaví se potenciometrem  $P_6$ . Může se nám stát, že se nám objeví dvě půlky obrázku oddělené tmavým pruhem, v tom případě stačí obrátit polaritu síťové šňůry. Potenciometrem  $P_6$  nastavíme synchronisaci tak, aby obrázek nebyl rozdělen na některém okraji. Potenciometr namontujeme do nějaké přístupné polohy poněvadž bude potřeba někdy doregulovat synchronisaci podle fázových poměrů v síti.

Řádkové rozklady nastavíme až při vysílání.

Po zapnutí přijímače a nažhavení elektronky se nám na stínítku objeví obdélníkové pole někdy, podle náhodného nastavení, může pole přesahovat přes rozměr stínítka. (Jsou-li v pořádku vř a připojená anténa objeví se nám při otáčení potenciometru  $P_4$  různé vodorovné pruhy a při opatrném pohybu najdeme polohu, při které se nám objeví vysílaný obrazový signál, pravděpodobně zdeformovaný, protažený svisle nebo vodorovně.) Pohybem potenciometrem  $P_3$  změníme šířku obrazu tak, aby se nám shodovala s šířkou masky. Polohy obou potenciometrů ( $P_3$  a  $P_4$ ) jsou na sobě závislé a nutno je vždy navzájem doregulovat, dokud nedosáhneme správného rozměru obrázku.

V místech, kde nám nestačí síla pole, pomůžeme si směrovou anténou, která rovněž pomáhá odstranit dvojité obraz způsobené odrazem vln o nějaký předmět v prostoru. Rozměry elementů směrovky jsou na obr. 12.

K celkové úpravě je ještě nutno při-



Obr. 13

pomenout několik poznámek. Pod ochranné sklíčko obrazovky vložíme masku z černého papíru vystříhnutou podle obrázku 13.

Před stínítko umístíme kondensátorem čoučku průměru nejméně 120 mm, čímž si zvětšíme obrázek na rozměr  $8 \times 10,5$  cm. Vnitřek kovové hlavy obrazovky buď načerníme nebo vložíme černý papírový kužel, který nás zbaví rušivých lesků.

Přístroj pro zvukový doprovod nás jistě tolik neláká, ale to by byla chyba. V každém případě máme zatím celý měsíc co dělat s obrazem (zatím si vypočítáme nějakou improvizací ze zbytků po šestimetrovém amatérském pásmu). Příště si řekneme o malém zvukovém doplňku. Poněvadž půjde zase o širší úvahu, ve které si musíme zhodnotit dvě možnosti, přímý přijímač na 56,25 Mc/s nebo intercarier na 6,5 Mc/s. (Pokračování)

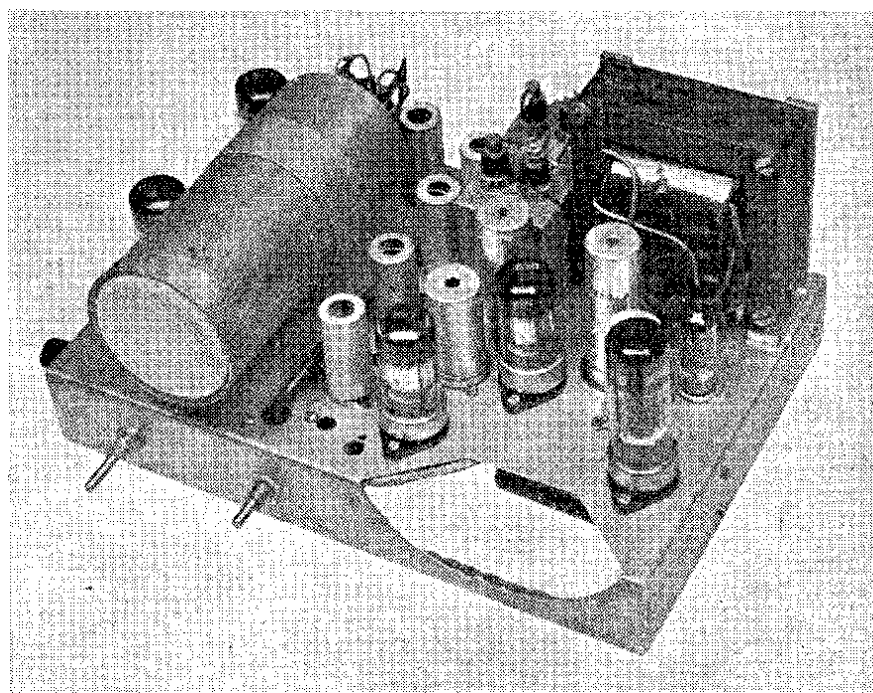
## MALÝ AMATÉRSKÝ TELEVISNÍ PŘIJÍMAČ

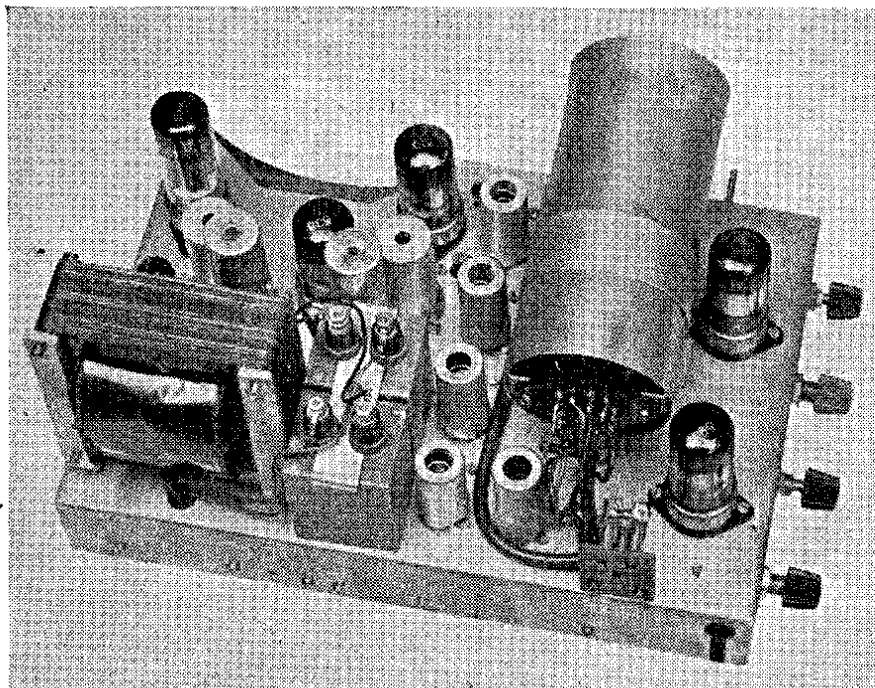
Ing Arnošt Lavante

Konstrukce odměněná na I. celostátní výstavě radioamatérských prací.

Zahájení televizního vysílání v ČSR upoutalo na sebe pozornost širokého okruhu amatérů. Není také divu, neboť televize je novou a zajímavou oblastí techniky, která byla do nedávna široké veřejnosti téměř neznámá. Jen ojedinělí technici se ve svých laboratořích zabývali řešením problémů spojených s televizním vysíláním a přijímáním. Strana i vláda si však jasně uvědomili, jakou důležitost má televizní vysílání pro všestranný rozmach našeho národa a proto vytyčila před našimi techniky jako prvořadý úkol, zavedení televizního vysílání v Československu.

Naši technici se s nebyvalým nadšením vrhli do práce a vynaložili neuvěřitelné úsilí k tomu, aby úkol zvládli. Jejich práce byla korunována úspěchem a na I. máje v den svátku všech pracujících se po prvé rozzářily obrázky na stínítkách obrazovek přijímačů československé výroby, vysílané vysílačem ze studia zhotoveného neúnavnou prací československých dělníků a techniků. Od tohoto dne vysílá pražská televizní stanice 2 × týdně své pravidelné pokusné vysílání. Tím se konečně dostává i amatérům možnosti, zkusit svůj um a dovednost při sestavování tv. přijímače.





## Volba zapojení

První vážnou otázkou, se kterou se musí konstruktér vypořádat, je volba přijímací části televizoru. Jaké zapojení obrazového přijímače máme zvolit: zapojení s přímým zesílením, nebo superhetové? Jak sestavit přijímač zvukového doprovodu, zda-li normální pro kmitočtovou modulaci nebo jiné jednodušší? Zapojení s přímým zesílením, jakož i superhetové zapojení mají své kladné stránky i nedostatky. Při volbě zapojení je nutno uvažovat o velkém počtu různých faktorů. Jsou to v první řadě: vzdálenost od televizního vysílače do místa příjmu, rozsah zkušeností konstruktéra, jeho vybavení měřicími a jinými pomocnými přístroji, mechanickým vybavením dílny, rozsahem „zásob“ atd.

Velkou důležitost má při volbě zapojení průměr obrazovky a z toho vyplývající maximální rozlišovací schopnost, které je možné dosáhnout.

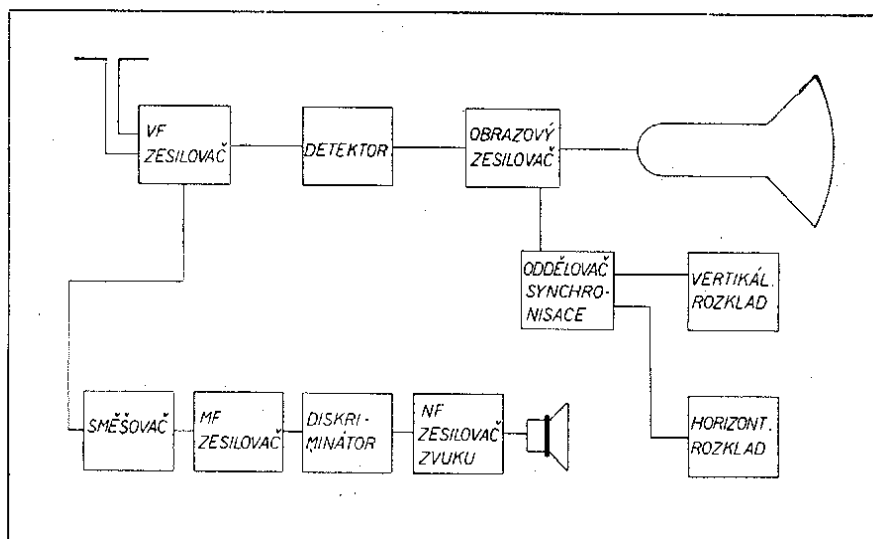
Proto než započneme se stavbou televizoru, je nutné podrobně vypracovat zapojení, které v určitých podmínkách umožní získání co nejlepších výsledků. Aby přijímač sestavený podle superhetového zapojení dal jakostní obraz, je nutné nastavovat jej za pomoci dobrého

Bohužel není v československé odborné literatuře ještě dostatek článků a knih zabývajících se s problematikou moderní televise.

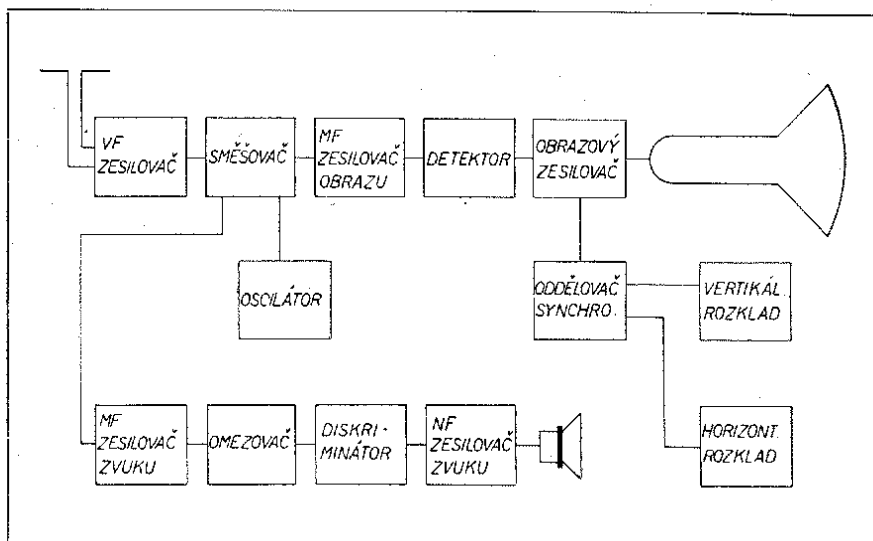
Na druhé straně kladé návrh i konstrukce televizního přijímače značné nároky na technické znalosti a zkušenosti. Je naším prvořadým úkolem získat a odborně vychovat v nejbližší době co největší počet zájemců o tento nový obor techniky. Toho dosáhneme jediné tehdy, bude-li se co největší počet amatérů televise prakticky zabírat. Nesmí však při tom zapomínat na jednu věc, že jako kdysi u rozhlasových přijímačů začínali s krystalkou a jednoduchou dvoulampovkou, nežli se pustili do stavby superhetového přijímače, musí se i v televizi pozvolnou přípravou a seznámením se s funkcí jednotlivých obvodů důkladně připravovat na konečnou fázi: stavbu vlastního televizního přijímače. Abychom amatérům tuto práci usnadnili, předkládáme popis jednoduchého amatérského přijímače. Hned na začátku chceme upozornit, že slovo jednoduché by mělo být v uvozovkách.

Je pravda, že popisovaný přijímač, který je navržen pro příjem zvuku i obrazu, je osazen pouze 12 elektronkami včetně obrazovky a že při jeho konstrukci byl brán zřetel na co největší zjednodušení a snížení počtu potřebných součástek, ale jeho sestavování kladé tím větší nároky na zkušenosti a znalosti.

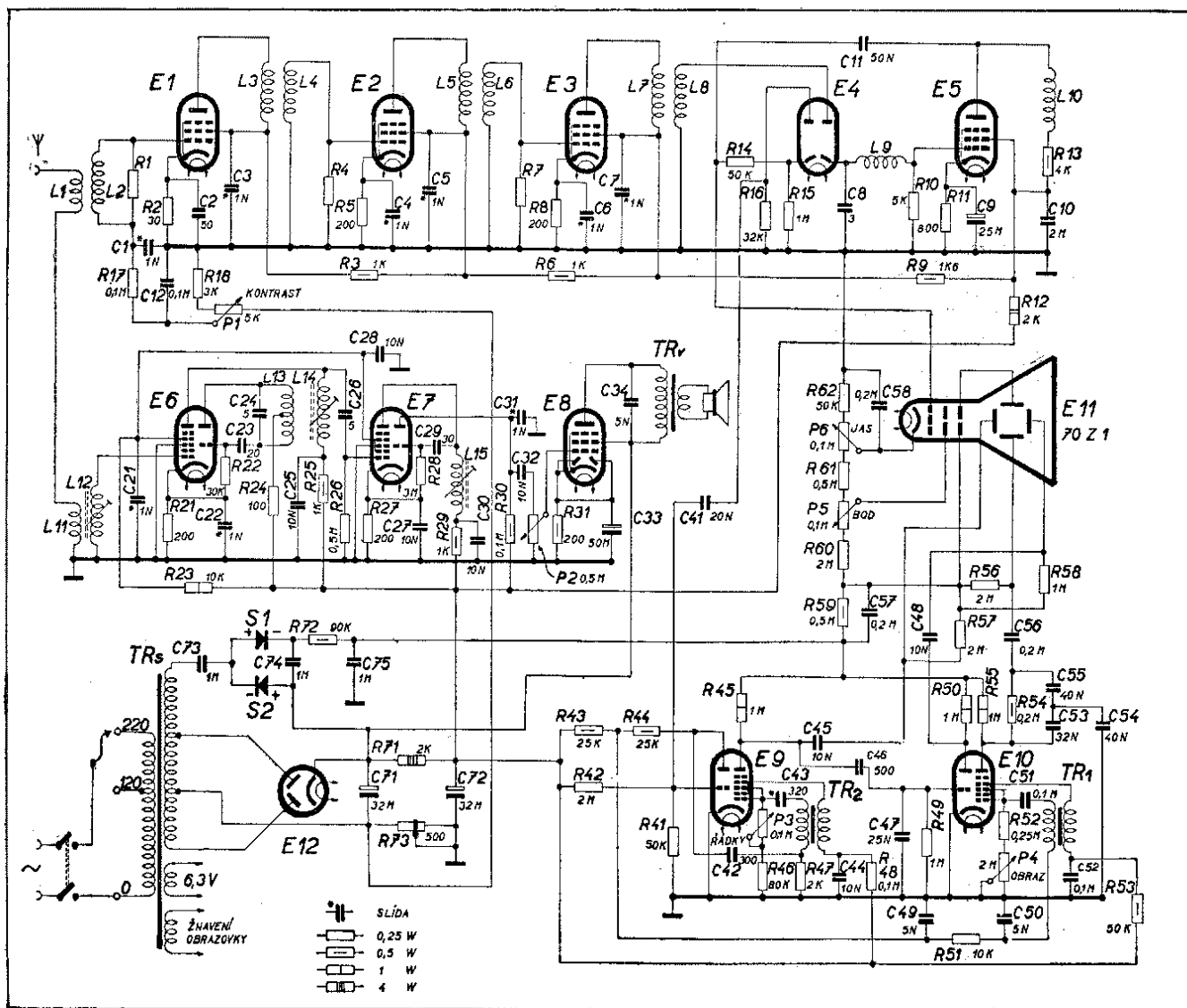
Proto bychom doporučovali případným zájemcům, aby předtím než se pustí do stavby, si jednotlivé funkční díly vypracovali na prkénku a teprve po důkladném seznámení se s funkcí jednotlivých základních bloků přistoupili ke konečnému sestavování přijímače. Toto je jediný způsob, jakým se mohou vyvarovat nezdaru ve větším měřítku a s tím spojených finančních nákladů. Abychom usnadnili práci všech, provedeme nejprve hlediska, která je nutno mít na zřeteli při návrhu přijímače a pak i samotný návrh jednotlivých částí.



Obr. 1. Tel. přijímač s přímým zesílením.



Obr. 2. Superhetový tel. přijímač.



signálního generátoru. Bez splnění této podmínky nelze očekávat dobrých výsledků. Předností superhetového přijímače lze shrnout do následujícího: větší selektivita, což je důležité, uvážíme-li, že nosný kmitočet zvuku se nachází velmi blízko u nosného kmitočtu obrazu následujícího vyššího kanálu. To pro nás prozatím nepřichází v úvahu, neboť vysílání probíhá v jediném kanálu, a to s nosnou obrazu na 49,75 Mc/s a nosnou zvukového doprovodu na 56,25 Mc/s.

U superhetového přijímače není obtížné dosáhnout značné citlivosti přijímače, která je však vykoupena na druhé straně náchylností k poruchám od krátkovlnných stanic, které pronikají do mezifrekvenčních stupňů, které bývají laděny od 15 až 30 Mc/s. Zvýšení mezifrekvenčního kmitočtu snižuje náchylnost k těmto poruchám, současně však zmenšuje dosažitelné zesílení, které je nutno vykupovat přidáním další elektronky. K tomu přistupuje ještě značná úroveň šumu vznikajícího v elektronkách, obzvláště ve směšovací. Tento zesílený šum se projevuje na stínítku obrazovky v podobě nepravidelných světlých zrníček, objevujících se nepravidelně po celé ploše obrazu.

Tyto závady se do značné míry u přijímače s přímým zesílením nevyskytují.

Dosažitelná citlivost přijímače je však také menší.

Přidávat stupně k zesilovači lze jen do

určité míry, neboť v zesilovač se pak velmi pohotově rozkmitá vlivem různých vazeb, které lze pak jen velmi nesnadno

#### Seznam součástek:

R 1 – podle Q obvodu, R 2 – 30  $\Omega$ /0,25 W, R 3 – 1 k $\Omega$ /0,5 W, R 4 – podle Q obvodu, R 5 – 200  $\Omega$ /0,25 W, R 6 – 1 k $\Omega$ /0,5 W, R 7 – podle Q obvodu, R 8 – 200  $\Omega$ /0,25 W, R 9 – 1,6 k $\Omega$ /0,5 W, R 10 – 5 k $\Omega$ /0,25 W, R 11 – 800  $\Omega$ /0,25 W, R 12 – 2 k $\Omega$ /2 W, R 13 – 4 k $\Omega$ /0,5 W, R 14 – 50 k $\Omega$ /0,25 W, R 15 – 1 M $\Omega$ /0,25 W, R 16 – 32 k $\Omega$ /0,25 W, R 17 – 0,1 M $\Omega$ /0,25 W, R 18 – 3 k $\Omega$ /0,25 W, P 1 – 5 k $\Omega$  lin. – regulace kontrastu, E 1, 2, 3, 5 – 6 F 32, E 4 – 6 B 31, C 1 – 1 nF – 160 V – slída, C 2 – 50 pF keramický, C 3, 4, 5, 6, 7 – 1 nF/160 V – slída, C 8 – 3 pF – keramický, C 9 – 25  $\mu$ F/12/15 V ellyt., C 10 – 2  $\mu$ F/250 V MP Bosch, C 11 – 50 nF/400 V svítek, C 12 – 0,1  $\mu$ F/160 V svítek, L 1, L 2, L 3, L 4, L 5, L 6, L 7, L 8, vř. cívky, podle textu a tabulky, L 9, L 10 korekční cívky, viz text.

#### PŘIJÍMAČ ZVUKU

R 21 – 200  $\Omega$ /0,25 W, R 22 – 30 k $\Omega$ /0,25 W, R 23 – 10 k $\Omega$ /1 W, R 24 – 100  $\Omega$  drátem vinutý, R 25 – 1 k $\Omega$ /0,5 W, R 26 – 0,5 M $\Omega$ /0,25 W, R 27 – 200  $\Omega$ /0,25 W, R 28 – 3 M $\Omega$ /0,25 W, R 29 – 1 k $\Omega$ /0,5 W, R 30 – 0,1 M $\Omega$ /0,5 W, R 31 – 200  $\Omega$ /0,5 W, P 2 – 0,5 M $\Omega$  log. hlasitost reprodukce, L 11, L 12 vstupní cívka zvuku L 13 oscilátorová L 14, L 15 mř. cívky, C 21 – 1 nF/400 V – slída, C 22 – dtto, C 23 – 20 pF – keramika, C 24 – 5 pF – keramika, C 25 – 10 nF/400 V – svítek, C 26 – 5 pF keramický, C 27 – 10 nF/400 V – svítek, C 28 – dtto, C 29 – 30 pF – keramický, C 30 – 10 nF – svítek, C 31 – 1 nF/400 V slída, C 32 – 10 nF/400 V svítek, C 33 – 50  $\mu$ F ellyt. 12/15 V, C 34 – 5 nF/400 V – svítek

TRv – Výstupní trafo, E 6, E 7 – ECH 21, E 8 – EBL 21

#### Rozkladové generátory a obrazovka

R 41 – 50 k $\Omega$ /0,25 W, R 42 – 2 M $\Omega$ /0,25 W, R 43, 44 – 25 k $\Omega$ /0,5 W, R 45 – 1 M $\Omega$ /1 W, R 46 – 80 k $\Omega$ /0,25 W, R 47 – 2 k $\Omega$ /0,25 W, R 48 – 0,1 M $\Omega$ /0,25 W, R 49 – 1 M $\Omega$ /0,25 W, R 50 – 1 M $\Omega$ /1 W, R 51 – 10 k $\Omega$ /0,25 W, R 52 – 0,25 M $\Omega$ /0,25 W, R 53 – 50 k $\Omega$ /0,5 W, R 54 – 0,2 M $\Omega$ /0,5 W, R 55 – 1 M $\Omega$ /1 W, R 56 – 2 M $\Omega$ /0,25 W, R 57 – 2 M $\Omega$ /0,25 W, R 58 – 1 M $\Omega$ /0,25 W, R 59 – 0,5 M $\Omega$ /0,5 W, R 60 – 2 M $\Omega$ /0,25 W, R 61 – 0,5 M $\Omega$ /0,25 W, R 62 – 50 k $\Omega$ /0,25 W, C 41 – 20 nF/400 V – svítek, C 42 – 300 pF – keramika, C 43 – 320 pF – keramika nebo slída, C 44 – 20  $\mu$ F/400 V svítek, C 45 – 10 nF/1000 Vss svítek, C 46 – 500 pF keramika na 450 Vss, C 47 – 2,5 nF/400 V – svítek, C 48 – 10 nF/1000 Vss svítek, C 49, 50 – 5 nF – 400 V – svítek, C 51 – 0,1  $\mu$ F/160 V – svítek, C 52 – 0,1  $\mu$ F/400 V – svítek, C 53 – 32 nF/600 V – svítek, C 54, 55 – 40 nF – 600 V – svítek, C 56 – 0,2  $\mu$ F/600 V – svítek, C 57 – 0,2  $\mu$ F/250 V MP Bosch, C 58 – 0,2  $\mu$ F/160 V – svítek, P 3 – 0,1 M $\Omega$  lin. „f. vodovodní“, P 4 – 2 M $\Omega$  lin. „f. svítle“, P 5 – 0,1 M $\Omega$  lin. „Bod“, P 6 – 0,1 M $\Omega$  lin. „Jas“, Tr 1 vertikální, Tr 2 horizontální transformátor rázujícího generátoru E 9, E 10 – elektronky ECH 21, E 11 – obrazovka 70 Z 1.

#### Síťová napájecí část

R 71 – 2 k $\Omega$ /4 W drát, R 72 – 90 k $\Omega$ /0,5 W, R 73 – 500  $\Omega$  – s odbočkou – drátový, C 71, 72, 32  $\mu$ F – 450/500 V ellyt, C 73, 74, 75 1  $\mu$ F/1000 V – MP Bosch, S1, S2 Tužkové selenové usměrňovače, 500 V, 0,5 mA, E 12 – usměrňovací elektronka – 6 Z 31, TR S – Síťový transformátor.

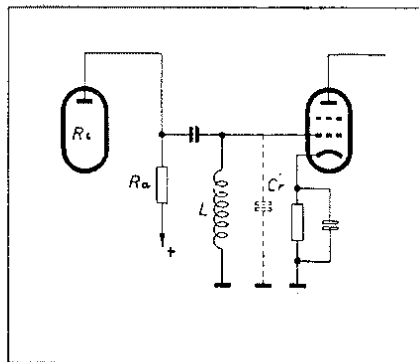
odstranit. Také jeho selektivita je mnohem nižší, takže je třeba často používat odladovačů, aby se zamezilo promítání zvuku do obrazu. Proto nelze u přijímače s přímým zesílením počítat s větší šíří pásma než 3,5 Mc/s, což je ale postačující pro uspokojivou rozlišovací schopnost na obrazovkách do maximálního průměru 18 až 22 cm.

Nastavování přijímače s přímým zesílením je poněkud jednodušší a lze je provádět i bez signálního generátoru přímo při příjmu zkušební obrazku vysílače na televizní stanici před vysíláním a v přestávkách. Také výroba nových elektronek typu 6F32 umožňuje stavbu přijímače s přímým zesílením, který má dostatečnou citlivost i šířku pásma. Elektronky 6F32 mají sice o něco menší strmost než obvyklé televizní pentody, mají však za to menší vnitřní kapacity, takže zesílení na stupeň je při nejmenším stejně velké, jako s běžnými televizními elektronkami se strmostí mnohem vyšší.

U přijímače pro zvukový doprovod je otázka volby zapojení jednodušší. Nejlepších výsledků dosáhneme vždy s přijímačem superhetového zapojení, za kterým následuje obvyklý detektor kmitočtové modulační, kterých je celá řada. Jednodušší zapojení nám nedají takových výsledků, lze jich však přesto užít. Jsou to hlavně přijímače přijímající na boku křivky, ladícího obvodu. Zde je ale nutné důkladně varovat před použitím přijímačů superregeneračních, a to ať již obvyčejného provedení, nebo zapojení zvaného fremodyn, u kterých by rázující kmitočet nebyl dostatečně vysoký, aby jeho harmonické nepadly do oblasti přijímaného kanálu. Nesplnění této podmínky má za následek obrazy, který se více podobá vzorku na šaty, než čemukoliv jinému.

Vycházejí z těchto úvah bylo proto voleno zapojení, které se zdálo být dostatečně jednoduché, aniž by přitom skýtalo nadbytek záludnosti.

Zapojení vysokofrekvenční části přijímače je provedeno jako přímo zesilující, osazené 3 elektronkami typu 6F32. Přijímač zvuku je pak superhetový, s detektorem laděným na bok, a osazeným 2x ECH21 a 1x EBL21. Než přistoupíme k počítání rozboru vř zesilovače, bude účelné obrátit naši pozornost k obrazové elektronce. Pro první čas bude asi málo šťastlivců, kteří jsou pyšní majiteli obrazovek o větším průměru stínítka než 7 až 9 cm. Toto jsou vesměs obrazovky s elektrostatickým vychylováním a budeme nadále uvažovat jen o těchto. Zde opět jsou výhodnější obrazovky z vojenského výprodeje typu LB než obrazovky Philips typu DG/DB, které mají velmi silnou stopu. U obrazovek z vojenského výprodeje lze dosáhnout při anodových napětích 1300 až 2000 Voltů, průměru bodu cca 0,2 mm. Nesmíme při tom zapomínat, že vysoké napětí na anodě obrazovky A2 nám sice zvyšuje jas stopy a zmenšuje její průměr, současně ale snižuje citlivost vychylovacích destiček, která nám klesne na přibližně 0,1–0,15 mm/V. To znamená, že na vychýlení paprsku ve směru vswlém pro obrazy o rozměru 51 x 68 mm bude třeba 400–500 V šš (špička, špička) a na vychýlení ve směru vodorovném 500–700 V šš. S tímto je nutno počítat při návrhu vychylovacích obvodů. Máme-li obrazy o výšce 51 mm a šířce



Obr. 7

68 mm (poměr stran 3 : 4) vychází možná rozlišovací schopnost na

$$\text{výška} \frac{51}{\text{průměr bodu } 0,2} = 255, \text{ faktor } 0,8,$$

t. j. asi 220 ve směru vswlém. Z toho vyplývá potřebná šíře pásma pro obrazy se 625 řádky a 50 pulsůmky za vteřinu ze vzorce

$$f_{\max} (\text{Mc/s}) = \frac{\text{rozlišovací schopnost ve směru vswlém}}{2} \cdot \frac{1}{\text{š} \cdot \text{v} \cdot \text{m} \cdot \text{f} \cdot \text{n} \cdot \left(1 + \frac{1}{\text{z} \cdot \text{b} \cdot \text{b}}\right)}$$

kde  $f$  = kmitočet snímků za vt. = 25 c/s

kde  $n$  = počet řádek = 625

kde  $\text{š}$  = šíře,  $\text{v}$  = výška obrazu,  $\text{m}$  = poměr rozlišovací schopnosti ve směru vodorovném/vswlém

a  $1/\text{z} \cdot \text{b} \cdot \text{b}$  = poměr zpětného chodu ve směru vodorovném k účinnému běhu = 18%

$$f = \frac{222 \cdot 4/3 \cdot 0,9 \cdot 15625 \cdot 1,18}{2} = \frac{4,870 \cdot 000}{2} \approx 2,45 \text{ Mc/s}$$

Nyní, když nám je konečně známa šíře propouštěného pásma, lze přikročit k výpočtu vř zesilovače.

Náš požadavek lze v krátkosti vyjádřit takto: co největší zesílení a při tom zachovat potřebnou šíři pásma. Nejjednodušší způsob zapojení stupně vř zesilovače je na obr. 7. Zde se k  $R_a$  připočítají ještě hodnoty vnitřního odporu elektronky a vstupní impedance elektronky následující. Na tuto vstupní impedanci nesmíme zapomenout, protože na 50 Mc/s bude již poměrně velmi nízká. Tak na př. pro EF 14 činí pouhých 2,8 K $\Omega$ , pro 6F32 ale 12 K $\Omega$ . Také ztráty v cívkách se započítají jako odpovídající paralelní odpor. Všechny tyto odpory při paralelním zařazení nám dají nějaký výsledný odpor  $R$ , se kterým budeme dále počítat.

Jako ladící kapacitu je nutno považovat všechny kapacity paralelně spojené. Jsou to vstupní a výstupní kapacity elektronky, vlastní kapacita cívk, kapacita spojů atd.

Tato celková kapacita bude se při velmi pečlivém provedení montáže pohybovat okolo 12 pF. Počítejme raději s 15 pF. Šíře pásma jednoduchého laděného obvodu je pak dána výrazem

$$\Delta f = \frac{1}{2\pi RC} \quad (2)$$

a je nezávislá na středním kmitu, na kterém je obvod laděn.

$$\left(\Delta f = \frac{1}{Q} \text{ a } Q = \omega C \cdot R, R = \text{paralelní ztrátový odpor}\right)$$

Zesílení na stupeň je pak  $S \cdot R$  na středním kmitočtu obvodu. Mnohý by si pomyslel, když potřebuji zesílení, zapojím další a další stupně za sebou a mám to! Jenže zapomíná na jednu maličkost. Při řazení obvodů za sebou se sice jejich zesílení násobí, ale šíře pásma klesá. Na jakou hodnotu, lze vypočítat podle přibližného výrazu.

$$\text{šíře pásma 1 laděného obvodu} \quad (3) \quad 1,2 \left(\sqrt[n]{n}\right)$$

kde  $n$  = počet stupňů v zesilovači.

Abychom si to ujasnili, uveďme příklad. Pětistupňový zesilovač se šíří pásma 8 Mc/s na 1 stupeň, bude mít výslednou šíři pouze 3 Mc/s. To znamená, čím více stupňů, tím větší šíře pásma u jednotlivých obvodů je třeba. To ale zase zmenšuje zesílení na jeden stupeň, a tím i celkové, výsledné zesílení, takže je třeba přidat další elektronky a hra se znovu opakuje. Je to začarovaný kruh, kde po určitém množství stupňů nám zesílení na danou šíři pásma již nebude stoupat, ale naopak klesat.

Jediným východiskem z nouze je užít obvodu rozložené laděné. Zde je každý obvod laděn na jiný kmitočet v přenášeném pásmu a má při tom zcela určitou jakost ( $Q$ ). Výsledná křivka pak vykazuje celou šíři pásma, bez zúžení a zesílení při tom zůstává úměrné počtu stupňů.

Od našeho zesilovače požadujeme šíři pásma 2,5 Mc/s. Ujijeme tedy tři obvody rozložené laděné, a vstupní obvod laděný na střed pásma. Jedná se vlastně o dva samostatné obvody, kde jejich zapojením za sebou bude výsledná křivka  $\frac{1}{1,7}$  krát užší.

Musí proto původní křivky, t. j. křivka vstupního obvodu a křivka všech třech dalších obvodů, být vypočteny na šíři 1,7 krát větší, t. j. na 4,2 Mc/s. Středový kmitočet však vyplývá z požadavku křivky široké 2,5 Mc/s. Protože užíváme jen jedno postranní pásmo, při příjmu bude středový kmitočet o 2,5/2, t. j. o 1,25 Mc/s více než nosná vlna obrazu. Bude tedy 51 Mc/s. Vidíme, že nastavování správné křivky se setká se značnými potížemi.

Bohužel se tomu nelze vyhnout. Nesmíme zapomenout též na stabilitu zapojení. Jinak se nám přístroj rozkmitá a nikdo mu vtom nezabrání. Aby byla u elektronky 6F32 splněna podmínka stability, je třeba na 50 Mc/s, při ladící kapacitě 15 pF (rozptylové a vstupní a výstupní elektronky, aby zesílení bylo maximální), aby výsledná šíře pásma na kterémkoliv stupni nebyla menší než 2 Mc/s.

Druhá možnost, která se nám naskytá je, vytvoření hodné tlumeného vstupního obvodu, takže jeho vliv na zúžení křivky je možno zanedbat. Celou křivku pak počítáme jen jako 2,5 Mc/s širokou, ale kapacitu je nutno zvýšit na hodnotu alespoň 25 pF, aby přístroj nekmital. Tato hodnota neznamená, že přístroj nebude nikdy a za žádných okolností nestabilní, ale jen, že nestabilita způsobená Millerovým efektem bude odstraněna. Ostatní vlivy působí i nadále a mohou amatérovi velmi ztrpčit život.

Uvažujeme však dále. Vstupní obvod má mít šíři pásma 4,2 Mc/s. To znamená, že jeho  $Q = \frac{51}{4,2} = 12,3$

Odpor, kterým je třeba tento obvod tlumit vypočítáme z (2).

$$R = \frac{1}{2\pi C \Delta f} \quad (4)$$

Pro  $\Delta f = 4,2$  Mc/s a  $C = 15$  pF je  $R = \text{asi } 2,5 \text{ k}\Omega$ .

Správné přizpůsobení anteny způsobí pokles této hodnoty na polovinu a také vstupní impedance elektronky zde přidává svou trochu do mlýna. Bylo by tedy třeba tlumivého odporu

$$\frac{2 \cdot 2,5 \text{ k}\Omega \cdot 12 \text{ k}\Omega}{12 \text{ k}\Omega - 5 \text{ k}\Omega} = 8,5 \text{ k}\Omega \text{ pro } 6 \text{ F } 32$$

a správně přizpůsobenou antenu. U rozložených laděných obvodů platí vztahy

Počet obvodů	střední kmitočet jednotlivých obvodů	šířka pásma jednotlivých obvodů
2.	$f_1 = f_0 + 0,35\Delta f$ $f_2 = f_0 - 0,35\Delta f$	$0,71 (\Delta f/f_0) f_1$ $0,71 (\Delta f/f_0) f_2$
3.	$f_0$ $f_1 = f_0 + 0,43\Delta f$ $f_2 = f_0 - 0,43\Delta f$	$\Delta f$ $0,5 (\Delta f/f_0) f_1$ $0,5 (\Delta f/f_0) f_2$
4.	$f_1 = f_0 + 0,46\Delta f$ $f_2 = f_0 - 0,46\Delta f$ $f_3 = f_0 + 0,92\Delta f$ $f_4 = f_0 - 0,92\Delta f$	$0,38 (\Delta f/f_0) f_1$ $0,38 (\Delta f/f_0) f_2$ $0,19 (\Delta f/f_0) f_3$ $0,19 (\Delta f/f_0) f_4$

kde  $f_0$  = je střední kmitočet pásma

$\Delta f$  = je šíře pásma

$f_1$  = jsou kmitočty jednotlivých obvodů.

Z toho vidíme, že čím více obvodů, tím jsou obvody nacházející se blíže u kraje pásma s větší jakostí. Tato je omezená, ale vstupní impedance elektronky, jejíž hodnotu nelze překročit i při zanedbání všech ostatních ztrát.

Lze proto počet obvodu 4 považovat za praktickou mez.

A nyní zpět k našemu případu. Máme 3 laděné okruhy. Z těchto bude jeden laděn na střed pásma a bude tlumen tak, aby jeho šíře pásma odpovídala požadované.

Tedy  $f_0 = 51$  Mc/s a  $R = 2 \cdot 5 \text{ k}\Omega$

Umístíme jej tam, kde může nastat největší tlumení, t. j. na detekci. Oba ostatní obvody budou laděny mimo střed pásma a to prvý na 52,8 Mc/s a druhý na 49,2 Mc/s. Jejich jakost má být dvojnásobná na tom kterém kmitočtu.

$$\text{Odpovídající } \Delta f \text{ jsou } = \frac{52,8}{2 \times 12,13} = 2,17 \text{ Mc/s a } \frac{49,2}{24,6} = 2,02 \text{ Mc/s}$$

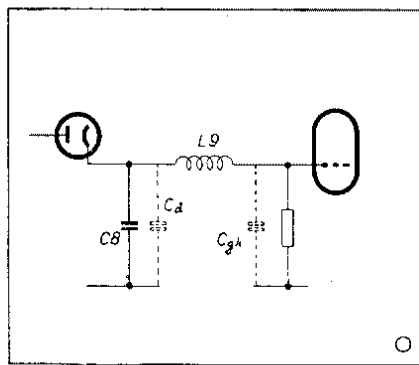
Za předpokladu, že ladící kapacita zůstává i nadále 15 pF vychází odpory (s ohledem na vstupní impedance elektronky, ale bez ohledu na ztráty v cívkách) na 8,3 k $\Omega$  a 9,3 k $\Omega$ .

Zbývá určit indukčnost cívek. Ze známého vztahu

$$L = \frac{25330}{f_2 \cdot C} \text{ Mc/s, pF, } \mu\text{H} \quad (5)$$

tuto snadno vypočítáme.

Ze schematu je patrné, že bylo užito méně obvyklého uspořádání. Není zde vazební bloku ani anodového odporu, ale za to dvě vinutí, takže to vypadá jako pásmový filtr. Nelekejte se, není tomu tak. Obě vinutí jsou vinuta bifilárně, takže



Obr. 8

mezi nimi je těsná induktivní a kapacitní vazba, která dovolí vypustit zmíněné vazební členy. Zmenšíme tím rozměry a i náchylnost k různým nezdobám. U tlumivých odporů nejsou připsané žádné hodnoty. Buď je určité při přesném nastavování podle křivky a proměňování signálním generátorem, nebo použijete hodnot, které jsme právě vypočítali. Nikdo není nucen to dělat jak je to zde uvedeno, naopak může si vypočítávat a stavět různé varianty. Jen pozor na vazby a kmitání. Bezpodmínečně dbejte na stavbu podle všech zásad stavby UKV přístrojů. Připomínám jenom stínění a zeměnění. O tom, co to umí, se přesvědčíte snadno sami. A nyní ještě radu jak na to jít, až se všechno rozkmitá a nebudete vědět kudy kam. Stačí snížit anodové napětí až kmitky vysadí. Pak můžete provádět různé zásahy a podle toho, při jakém napětí vám nasadí oscilace, lze usuzovat, zdali zákrok byl správný nebo ne. Tak postupujte stále až i při napětí o 10% vyšším než provozní je přístroj bezpečně stálý. Za vši zesilovačem následuje detektor. Je to diodový usměrňovač normálního provedení. Jeho zapojení je závislé na počtu elektroněk v obrazovém zesilovači a elektrodě obrazovky kam přivádíme modulaci (bude to většinou řídicí mřížka). Při nesprávném zapojení je pak bílá barva černou a naopak. Jako vazebního členu na mřížku je užito tlumivky L9, která spolu s kapacitou C 8 a vstupní kapacitou elektronky tvoří  $\pi$  filtr, který odfiltrovává vyšší kmitočty. Jeho mezní kmitočet byl volen na 6,35 Mc/s. Platí zde (obr. 8)

$$Cd + C 8 = C_g K \text{ a } Cd + C 8 + C_g K = C_{tot} = 10 \text{ pF}$$

$$\text{Pak } f \text{ odřezu je } f = \frac{1}{\pi C_{tot} \cdot R} \quad (6)$$

$$\text{a } L = \frac{R}{\pi f} = \frac{5 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 6,35 \cdot 10^6} = 250 \mu\text{H}$$

Následující stupeň zesílení obrazového kmitočtu osazený elektronkou 6 F 32 je normálního provedení. Větší odpor v katodě je nutný, neboť přímé zapojení diody působí, že na mřížku se dostává kladné napětí při modulované nosné vlně. Pak by se elektronka mohla dostat mimo pracovní bod. Větší odpor v katodě zajišťuje, že normálně je elektronka mimo pracovní bod a teprve modulace ji posune na správné místo. V anodovém obvodu by měla být kompenzace nízkých kmitočtů. Katodový odpor máme blokový elytem a je zde i vazební člen na mřížku obrazovky. Na obou místech nastává stáčení fáze 50 c/s kmi-

točtů. Jelikož máme poměrně malou obrazovku, zanedbáváme tyto vlivy. Při dodržení hodnot v zapojení nenastane nějaké patrné roztažení dlouhých prvků obřádku, které by působilo rušivě. Zato vysoké kmitočty je nutno kompenzovat. Škodlivé kapacity způsobují útlum vyšších kmitočtů, který roste a dosahuje hodnoty - 3 dB když se  $\frac{1}{\omega C} =$

$$= R_a$$

$R_a$  je anodová zátěž. V zájmu rovnoměrného zesílení je nutno udržovat  $R_a$  malé. Tím bude i zesílení na stupeň malé. Lze je zvětšit jen zvětšením  $R_a$ . Kapacity ale nemůžeme libovolně zmenšit, takže bychom se stejně daleko nedostali. Pomůžeme si opět klíčkou, prostě škodlivé kapacity odladíme. Zapojíme do serie s anodovým odporem cívkou L 10, která spolu se škodlivými kapacitami bude tvořit velmi tlumený rezonanční obvod. Na tom, jak dalece bude tlumený, závisí nadzvednutí vysokých kmitočtů, kterého dosáhneme. Při

$Q = 0$	0,5	0,64	0,71
je kmitočet odřezu	1,4	1,72	1,8 výše

než s pouhou kombinací RC. Zvolíme-li si za mezní kmitočet pro RC člen 2 Mc/s, pak při kompenzaci s jakostí  $Q=0,71$  se pokles 0-3 dB posune k 1,8 vyššímu kmitočtu. Pro 2 Mc/s a 20 pF kapacit v anodovém obvodu obrazového zesilovače (přívod na mřížku obrazovky, její vstupní kapacita, výstupní kapacita el. 6 F 32, rozptyl atd.) vychází

$$R_a \text{ na } R_a = \frac{1}{\omega C} \quad (7)$$

$$R_a = \frac{1}{2 \pi \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 10^{-12}} = 4 \text{ k}\Omega$$

L se vypočítává ze vzorce

$$L = C \cdot Q^2 \cdot R^2 \quad H_y \quad (8)$$

t. j.

$$L = 20 \cdot 10^{-12} \cdot (0,71)^2 \cdot (4 \cdot 10^3)^2 = 160 \mu\text{H}$$

Tím se nám posune horní mez na 3,6 Mc/s. Jelikož ve vř dílu přenášíme 2,5 Mc/s s poklesem 0-3 dB bude i zde tato hodnota zachována. Bylo by možné ještě zvýšit zesílení tím, že by se zvýšil anodový odpor na 5 k $\Omega$ . Hodnota tlumivky L 10 by se však musela přepočítat.

K mřížce obrazovky je zapojena druhá polovina diody jako obnovitel ss složky. Nebyl by nezbytně nutný, neboť při přímém zapojení anody 6 F 32 na mřížku obrazovky by se přenášela i ss složka. Ale má to nevýhodu v tom, že mřížka je na vysokém kladném potenciálu a zapojení ss obnovitele dává možnost použití tento také jako oddělovač synchronizačních impulsů. Tyto snímáme z odporu R 16 a přivádíme na triodu první ECH 21. Tato nám synchronisaci dále očistí od modulace a hlavně ustálí co do amplitudy, takže synchronisace je stálá i při různě silném přijímaném signálu. Synchronizační impulsy pak rozvádíme pomocí integračního členu na rozkladový generátor svislý a derivačního členu na rozkladový generátor vodorovný.

Druhá půlka ECH 21, t. j. H systém je zapojen jako rázující oscilátor mezi řídicí a stínící mřížkou. Anoda pak působí jako vybíjecí elektronka. Vybíjí veškeré kapacity (škodlivé i vazební), které se nachází v jejím anodovém okru-

hu. Tyto se nabíjejí přes odpor  $1\text{ M}\Omega$  z kladného napětí  $1,5\text{ kV}$ .

Současně je navázána na druhý stupeň (triodu další E C H), který obrací fázi a zesiluje napětí pro vychylování. Volbou hodnoty vazebního kondensátoru C 46 lze nastavit amplitudu vodorovné výchylky.

Nelineárnost výchylky, která vzniká větším využitím exponenciální nabíjecí křivky, se vyrovná nelineárností charakteristiky triody, takže výsledná výchylka horizontální je rovná.

U vychylování svislého je větší potíž. Zde máme k dispozici jen jednu elektronku a jeden pár nesymetrických vychylovacích destiček a požadavek na  $400\text{--}500\text{ V}$  pilového napětí. Zapojení H systému je funkčně podobné zapojení pro řádkové vychylování. Kdybychom obvyklým způsobem na anodě nabíjeli a vybíjeli kondensátor (nabíjeli přes anodový odpor  $1\text{ M}\Omega$  a vybíjeli přes elektronku) – obdrželi bychom pilu, která by se pile málo podobala. Tím, že používáme napájecího napětí  $1,5\text{ kV}$  by se stále mnoho nezměnilo, neboť bychom využívali napětí z 30% (místo max. 10% přípustných pro lineární chod). A při tom zde nemáme druhou elektronku, která by nám obrátila fázi a nějakou nerovnost vyrovnala.

Musíme proto postupovat jinak. Nebudeme napětí pily odebírat přímo, ale zapojíme integrační člen z odporu R 54 a kondensátorů C 53. Volbou hodnot R 54, C 53, C 54 a C 55, lze provádět všechny možné pokusy s tvarem pilového napětí.

Kmitočet rozkladových generátorů se ovládá polohou potenciometru P 3 a P 4. Potenciometr P 5 ovládá ostrost bodu, kdežto P 6 nastavuje jas. Nelekňte se, že třeba půjde obrazovka jen málo rozsvítit otáčením tohoto potenciometru. Jakmile budete přijímat obrazy, obnovitel ss složky vám rozsvítí obrazovku, že ji možná ani pomocí P 6 úplně nezhasnete. Tyto 4 potenciometry se nacházejí na boku a není třeba jimi příliš často otáčet.

Od zapojení jinak tak obvyklých potenciometrů na středění jsme upustili, neboť by zabíraly příliš mnoho místa a stejného výsledku lze dosáhnout volbou odporů zapojených k vychylovacím destičkám.

Obrazovka je uložena v krytu z  $1\text{ mm}$  plechu, aby zbytečně nelovila magnetické pole síťového transformátoru.

Síťová část je obvyklá, s nepřímo žhavenou 6 Z 31 naší výroby. Je to nádherná usměrňovačka, snese až  $400\text{ V}$  napětí mezi vlákem a katodou, takže ji lze žhavit ze společného žhavicího obvodu. Vysoké napětí se získává pomocí zdvojevače z tužkových selénů. Aby bylo ještě o něco vyšší, je zapojeno do serie s normálním anodovým napětím.

Zbývá popsat přijímač zvuku. Má však několik nedostatků, mezi jiným malou citlivost. Směšovat  $56,25\text{ Mc/s}$  pomocí ECH 21 byl jen pokus, který jasně dokázal, že klíčové elektronky jsou naprosto nevhodné pro vyšší kmitočty než asi  $20\text{ Mc/s}$ . Také zapojení antenní vazby bude asi podrobeno ostré kritice. Sovětští amatéři s oblibou používají nelaďeného vstupu, kde rozdíl v antenách nemůže ovlivňovat funkci přijímače. U takového přijímače se nalézá na vstupu pouze odpor o hodnotě rovné  $Z$  svodového kabelu. Připojení vstupu přijímače zvuku paralelně nečiní pak potíží.

## AMATÉRSKÝ TELEVISNÍ PŘIJÍMAČ

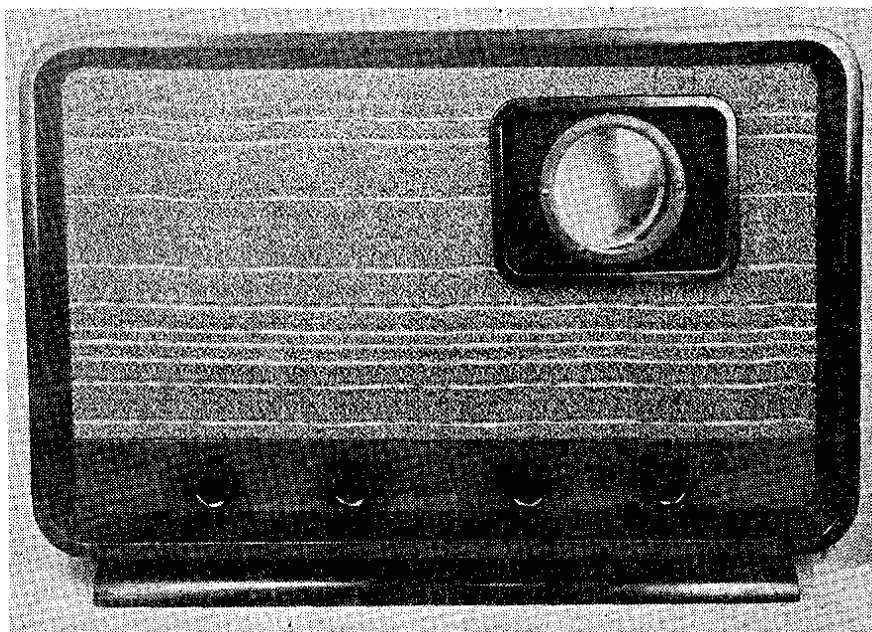
Jaroslav Klíma

Konstrukce odměněná na I. celostátní výstavě radioamatérských prací.

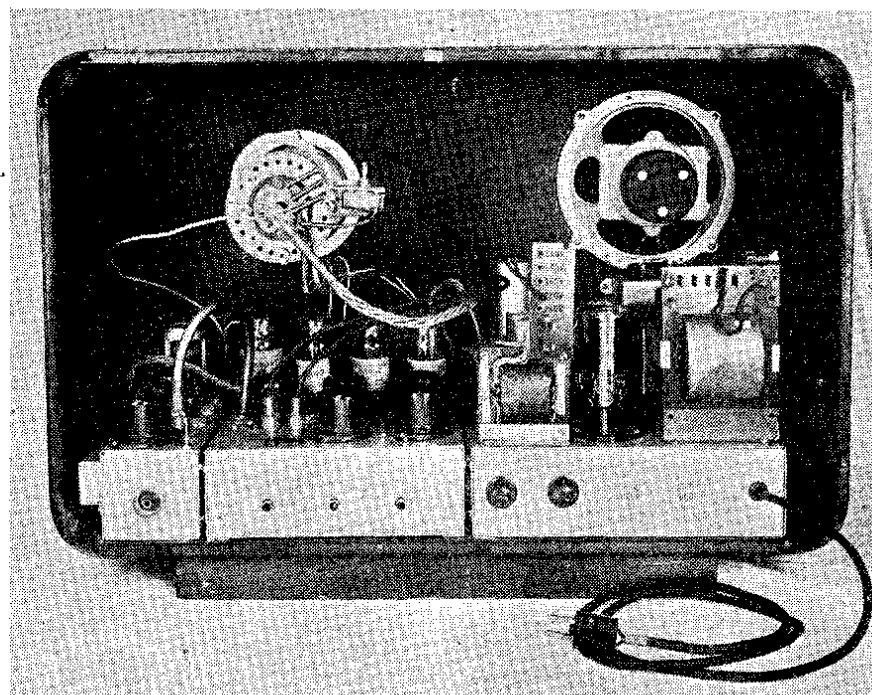
Veden prvními zprávami z denního tisku o připravovaném televizním vysílání, pustil jsem se do stavby amatérského televizního přijímače, který dále popisuji. Jako podklad pro zvládnutí tohoto problému jsem větší měrou použil základních prvků amatérského televizního přijímače popsaného v 7. čísle časopisu „Elektronik“ z roku 1949. Dá-

le jsem použil zkušeností získaných studiem literatury, hlavně sovětské, která je u nás ve velkém výběru k dispozici.

Přijímač pracuje s přímým zesílením obrazového i zvukového signálu. Toto uspořádání pokládám za schůdnější s hlediska amatérských možností (měřicí přístroje) než použití superheterodynu. Po zvládnutí problematiky doporučuji



Obr. 1. Celkový pohled zepředu



Obr. 2. Sestava jednotlivých dílců: vlevo vf zesilovač, uprostřed rozklady a přijímač zvuku, upravo eliminátor.

sestavení superhetu, který má mnohé přednosti. Dosáhne se větší citlivosti za použití stejného počtu vř stupňů, čímž je umožněn dálkový příjem. Vř zesílení obrazu a zvuku je jednodušší, je zde možnost přepnutí na více televizních kanálů atd.

Popisovaný přijímač je zhotoven doma při normálním amatérském vybavení. Jako měřicí zařízení byl použit voltmetr, oscilátor s poklesem mřížkového proudu (GDO), které úplně stačily k sestavení a uvedení do chodu. Největším pomocníkem však bylo pokusné televizní vysílání, podle kterého jsem doladil jednotlivé obvody.

Přijímač je rozdělen na čtyři díly. Jsou to tři kostry a kryt s patičí elektronky LB8.

### Eliminátor

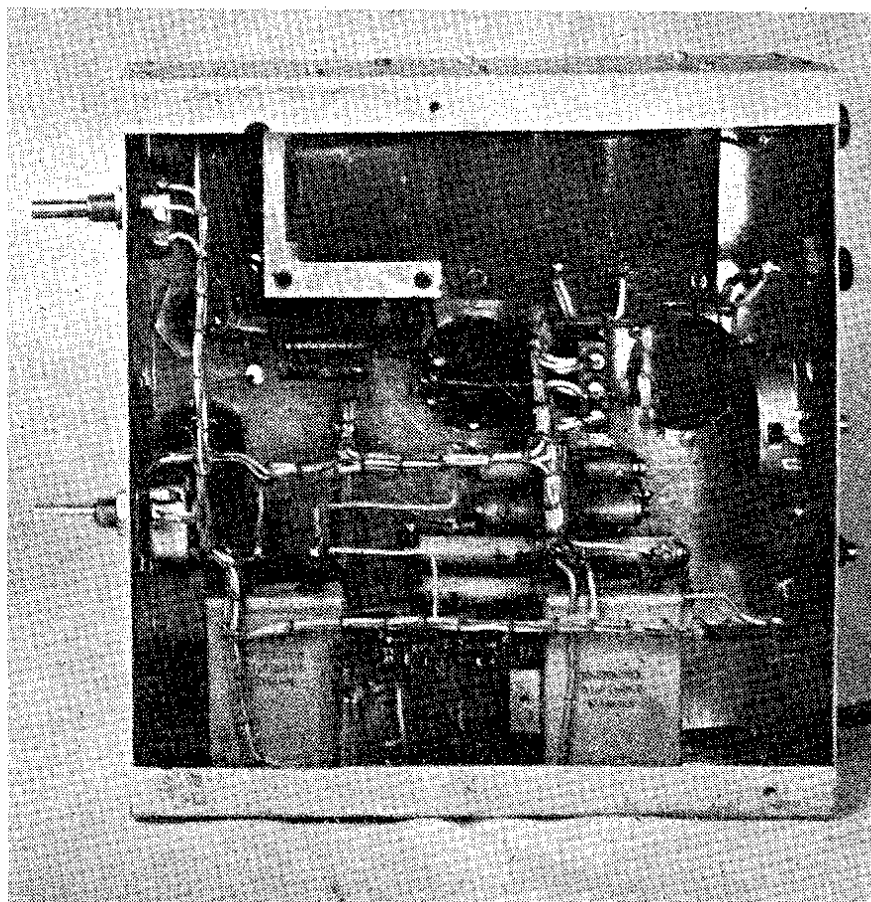
Nejprve je nutno zhotovit napájecí zdroj. Této části musíme věnovat velkou pozornost a nesmíme ji přehlížet, jak se obvykle děje při stavbě normálních přijímačů. Na dokonalé filtraci velmi záleží hlavně u rozkladů, jak uvedu v dalším. Transformátory a tlumivky je nutno dimenzovat tak, aby v žádném případě nebyly vytíženy na 100% nebo dokonce přetíženy. Vzniká potom požadavek na kapacitu vyhlazovacích kondensátorů.

Celý eliminátor je vestavěn na kostru rozměrů  $230 \times 220 \times 70$  mm (obr. 3); zapojení je vidět na obr. 5. Aby nebylo nutno navíjet speciální síťový transformátor, použil jsem pro napájení dvou normálních síťových transformátorů zapojených v kaskádě. Prvý z nich napájí vř zesilovač a přijímač zvuku a může dávat po filtraci nejvýše 270 V ss. Odebíraný proud je kolem 120 mA (nutno upravit podle osazených elektroněk – hlavně použitím LV1 nebo jim podobných). Filtraci obstarává tlumivka 10 H (120 mA) a dva elektrolyty 32  $\mu$ F/450 V. Prvý z nich je odisolován od kostry a spojen přes pojistku 250 mA se středem sekundárního vinutí  $2 \times 300$  V a uzemněn přes odpor 100  $\Omega$ . Na tomto odporu vzniká potřebné záporné předpětí pro vř zesilovač, které se dále vyhlazuje a vede na potenc. 50 k $\Omega$  (P1) s vypínacím sítě, kterým se řídí kontrast obrazu. Usměrnovací elektronka je nepřímě žhavená EZ 12 (EZ4), aby v době než se nažhaví ostatní elektronky a nastane odběr proudu, nebyly ohroženy elektrolyty. Kde nebude potřebná elektronka k dispozici, bude nutno zapínat anodové napětí až po nažhavení celého přijímače, sice nepostačíme vyměňovat probité elektrolyty – hlavně v kaskádě, kde normálně jsme na hranici provozního napětí elektrolytů.

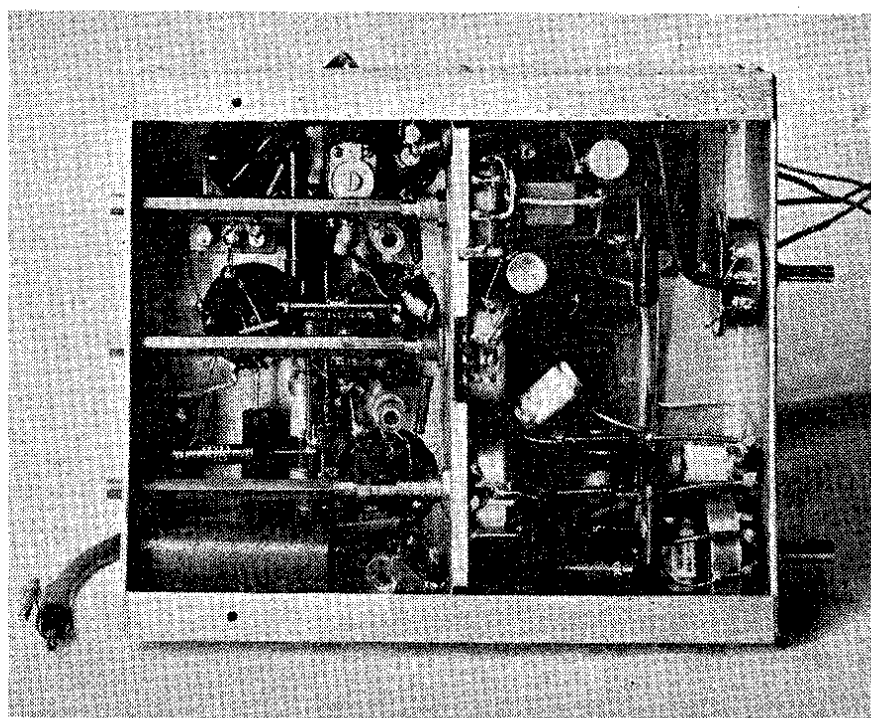
Druhý transformátor je středním vývodem sekundárního vinutí  $2 \times 260$  V připojen (přes pojistku 250 mA) na tlumivku prvního eliminátoru, což je důležité, jelikož zapojením před, eliminátor pulsuje. Vyhlazení se děje pomocí tlumivky 20 H/30 mA spolu s patřičnými elektrolyty a odpory. Větší potíž je s elektrolyty, které mají provozní napětí nejvýše 500 V, špičkových 550 V. Pracujeme-li na této hranici, je nebezpečí průrazu. Tomuto nebezpečí se dá čelit tím, že dva elektrolyty dvojnásobné kapacity zapojíme do serie. Je nutné je však přemostit odpory 100 k $\Omega$ . Toto doporučuji provést alespoň u prvního

vyhlazovacího kondensátoru za AZ 11. Zapojením těchto dvou usměrňovačů do kaskády získáme potřebné napětí 500–520 V pro rozklady. Potřebu tak vysokého napětí odůvodním při popisu rozkladů.

Horší je otázka vysokého napětí pro obrazovku. Abychom dosáhli jemné stopy u LB8 a tím maximální rozlišovací schopnosti, je nutné použít anodového napětí asi 1900 V. Známe několik způsobů, jak toto napětí získat. Nejjedno-



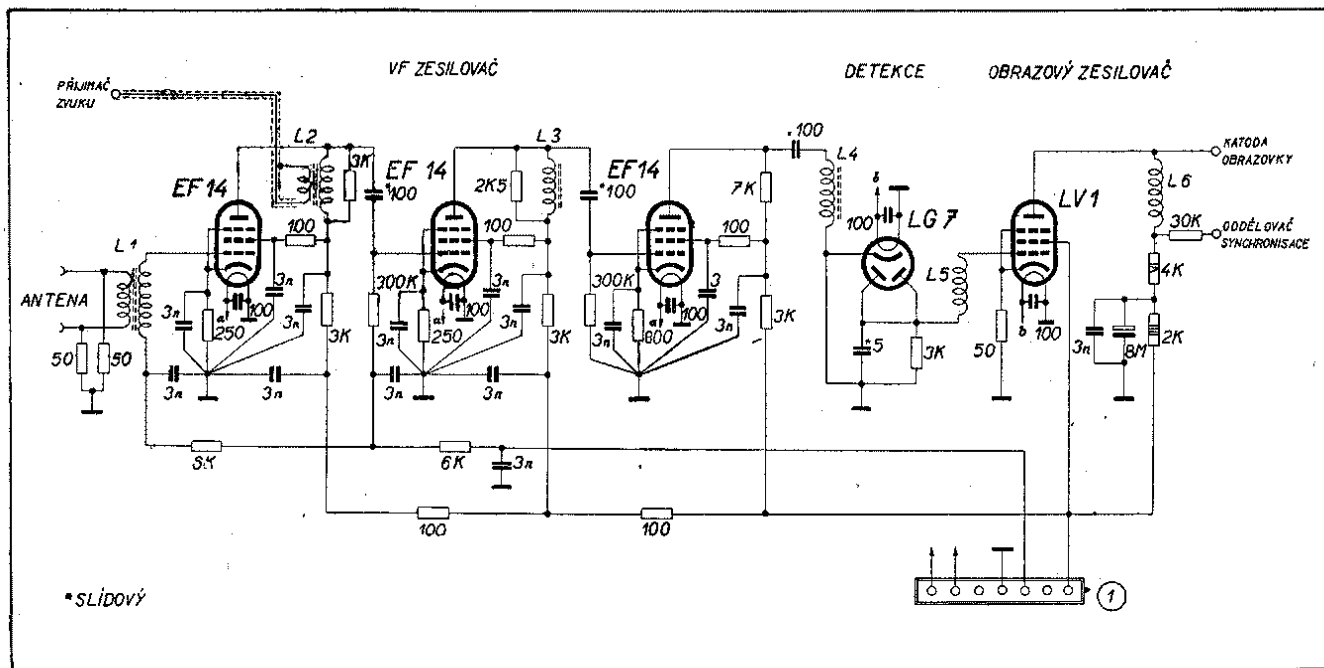
Obr. 3. Eliminátor — pohled zespodu.



Obr. 4. Vlevo přijímač zvuku, vpravo rozklady (pohled zespodu).







Obr. 7. Zapojení vf zesilovače.

bručením. V anodě je další rezonanční obvod vyladěn taktéž na 56,25 Mc/s. Odtud je buzen přes vazební kapacitu další stupeň. V anodě je rezonanční obvod a k němu volně vázaný obvod diskriminátoru. Diskriminátor se vyladí pomocí proměnné kapacity na žádanou hodnotu, aby zvuk byl příjemný, bez velkých sykavek. Další součástí u diskriminátoru je tlumivka T1. Není však nutná, záleží na tom, jak se nám podaří diskriminátor nastavit.

Nízkofrekvenční signál je veden přes kapacitu na potenc. 0,5 MΩ (P8) a dále na nf stupeň v normálním zapojení. Koncový zesilovač zde představuje elektronka EF14. Proč jsem použil právě EF14? Jsou proto dva důvody. Jeden je ten, že musíme šetřit s příkonem, nemůžeme si dovolit přetěžovat eliminátor 9 W a druhý, že výkon EF14 úplně postačí k dokonalému přednesu ve velké místnosti. (Stejně u přijímačů s 9 W koncovou elektronkou nikdy výkon nevyužijeme.) Osazení elektronky je: na vf stupních EF 13, diskriminátor EB 11, nf stupeň EF 13 a koncový stupeň EF 14. Tyto všechny elektronky se dají nahradit RV 12 P 2000 a na diskriminátor se použije RG 12 D 3 nebo jiná podobná dvojitá dioda s dělenou katodou. Platí

zde totéž, co již bylo řečeno – krátké spoje, dobře zemnit a do přívodu ke žhavení prvních dvou elektronek zapojit vf tlumivky a tyto řádně blokovat.

Hodnoty cívek jsou:

L7 – 7 závitů drátu 0,7 mm	
4 „ „ „ 0,2 mm	1 × opřed. hedváb.
L8 – 6 „ „ „ 0,7 mm	
L9 – 6 „ „ „ 0,7 mm	
2 × 3 závitů 0,7 mm	

Všechny cívky jsou provedeny na trolitulové kostře Ø 10 mm se železovým jádrem. L7 má dvě vinutí. Jedno antenní (4z) a druhé mřížkové. Vazba je provedena tak, že tyto 4 závitů jsou namotány u „živého“ konce mřížkové cívky. L8 je normálního provedení, závit vedle závitů. L9 je komplikovaná cívka a hůře se vyrábí (několik se jich zkazí, než se dostaneme do pásma). Je provedena tak, že u paty kostry je navinuto anodové vinutí a nad ním ve vzdálenosti 1 cm vinutí pro diskriminátor.

Nastavení do pásma uděláme pomocí oscilátoru s poklesem mřížkového proudu za „studena“ a při vysílání doladíme všechny obvody na maximum.

Nízkofrekvenční část je nutno chránit před indukcí z rozkladů, hlavně před

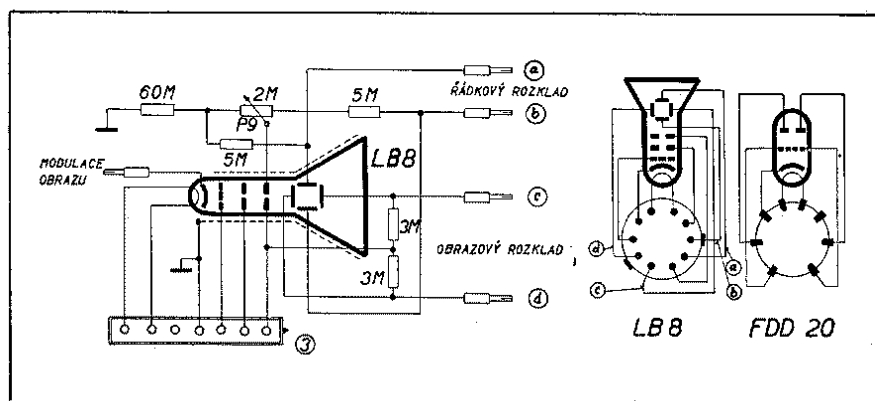
rozkladem obrazovým. Pily rozkladů dosti vyzařují.

#### Část obrazová

Použitou obrazovkou je LB8. (Obr. 8.) Kryt tvoří samostatný držák a je zasunut do výproječního nástavce s čočkou, která obrázek zvětšuje téměř na dvojnásobek. Na tomto krytu je připevněn potenc. 2 MΩ (P9) pro seřízení obrázku na střed. Obrázek by měl být uprostřed již proto, že LB8 je typ symetrický. Zkoušením několika obrazovek jsem zjistil, že tomu tak není, a proto jsem navrhl centrování. Napětí 2 kV se přivádí na střed potenciometru a na postranní vývody jsou zapojeny odpory 5 MΩ, které dávají destičkám stálý kladný náboj. Tento potenciometr by sám nestačil k centrování obrazu, jelikož jím protéká velmi malý proud a jeho odpor by se neuplatnil. Je proto nutno připojit na jednu stranu velký odpor řádu 50 – 100 MΩ. Odpor se připojí na tu stranu, která je výhodnější s hlediska centrování.

Obrazovka je natočena o 90° proti původnímu použití v osciloskopu, takže vertikální destičky se stanou horizontálními. Na horizontální destičky (blíže ke katodě) je přiváděn řádkový rozklad, na vertikální obrazový rozklad podle označení ve schematu. To uspořádání jsem zvolil proto, že řádkový rozklad má vyšší kmitočet (15,625 c/s). Napětí potřebné pro rozkmit se hůře získává a kreslicí rychlost ve směru vodorovném je potřeba větší než ve směru svislém. To je důvodem natočení obrazovky o 90°. Proto pozor při zapojování, kdy budeme vedení zapojovacím plánkem patice elektronky, kde někdy bývá přímo označeno, které destičky jsou vertikální a které horizontální. Mějme na paměti, že u televizoru musí být destičky blíže katody destičkami pro horizontální vychylování.

LB8 klade velké požadavky na zdroje vychylování. Jsme nuceni použít většího anodového napětí kvůli jemnější stopě a za druhé LB8 je poměrně krátká a má malou plochu vychylovacích destiček.



Obr. 8. Zapojení obrazové části.

## Závěr

Úspěch je dán výsledkem práce a trpělivostí, kterou musíme do tohoto zařízení vložit.

I když je obrázek malý, je kontrastní a podle posudku jiných, kteří současně porovnávali obrázek na „Leningradu T2“, se vyslovili, že „obraz je příjemný a roztomilý“.

Popis má sloužit jako volný návod, ke

kterému je nutno ještě něco pročíst a prostudovat. Nejsou kladeny žádné podmínky, že jen těch a těch elektronek je nutno použít, ba naopak bude dosti těch, kteří použijí úplně jiného osazení. Je jen nutno mít na paměti to, že každou změnou se dotýkáme celku, ať je to zhazení, anodová ztráta či rozměry a kvalita součástek.

Eliminátoru jsem věnoval největší péči, ale až při popisování, protože

jsem dostal lekci, že nemám takové věci přehlížet.

Myslím, že můžeme děkovat našemu lidově demokratickému státu za to, že umožňuje všem nadšencům slaboproudé techniky zabývat se televizí a tím podpořit náš technický růst. Rozhodnutím strany a vlády o vybudování televizního studia v Praze jsme se postavili po bok Sovětského svazu, kde televize je běžným prostředkem vědy a kultury.

## ČS. TELEVISNÍ PŘIJIMAČ TESLA

Ing. A. Lavante

Nepředstavitelně mnoho práce se skrývá za skutečností, že letošního roku, na 1. máje, zahájila, přesně podle plánu, své pokusné vysílání československá televize. O tomto začátku bylo vedeno mnoho diskusí. Bylo hodně pochybovačů, kteří nevěřili, že se uskuteční. Vždyť, kolikrát se již uvažovalo o jejím zavedení. A stále nikde nic... Neuvědomo-

Důkazem tohoto růstu je, že naše výrobní závody se vypořádaly i s tak složitou výrobou, jako je výroba televizního přijímače, takže ještě letos budou přijímače na trhu.

Veřejnosti se tím dostává možnost stát se přímým spoluúčastníkem na nejaktuálnějších událostech v našem státě, rozšiřovat svůj obzor, nalézt nový způ-

sob pobavení a to vše přímo doma, ve svém vlastním bytě.

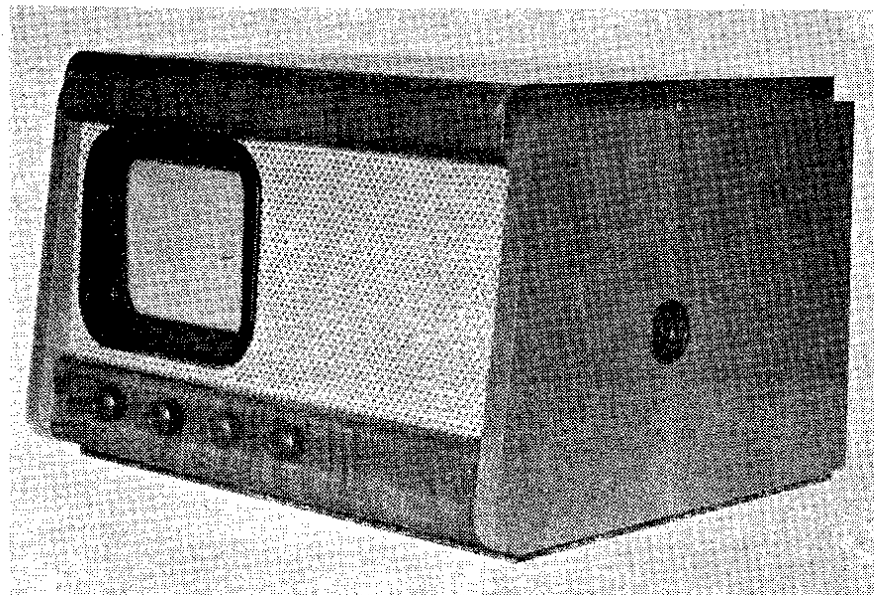
Není proto divu, že pozornost a zájem veřejnosti se soustřeďuje kolem televizního přijímače. Svědčí o tom zájem, kterému se těší kdykoliv je někde vystavován.

Přistupujeme proto k ještě podrobnějšímu seznámení naší veřejnosti s čs. televizním přijímačem „Tesla“. Pro rychlý růst televize v naší republice je nutno co nejrychleji a nejvíce rozšířit síť diváků televize. Toho lze dosáhnout jedině tehdy, budou-li přijímače co nejdostupnější nejširším vrstvám obyvatelstva. Stane se tak tehdy, budou-li přijímače levné a v dostatečném množství na trhu. Toto je ale možné splnit jen tehdy, když provedení konstrukce neklade mimořádné požadavky na výrobu. Proto byl při vývoji přijímače kladen velkí důraz na jednoduchost a účelnost provedení konstrukce.

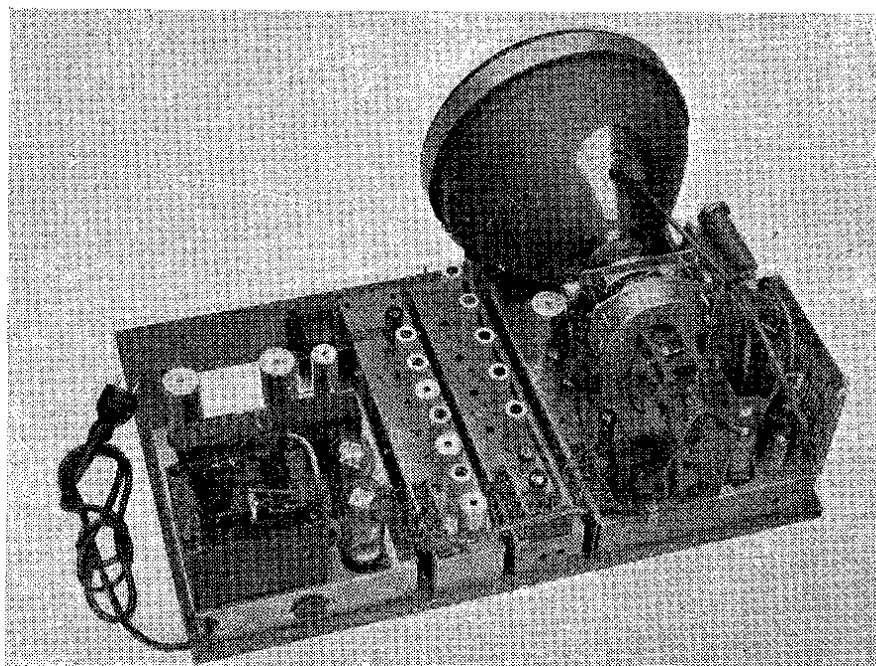
Z téhož důvodu nemá smysl, aspoň pro začátek kombinovat televizní přijímač s přijímačem rozhlasovým, s gramofonem nebo jiným zařízením. Zbytečné by to přijímač prodražilo a nad to je dnes rozhlasový přijímač v každé domácnosti.

Postupně však budou na náš trh zaváděny také přijímače luxusního provedení, kombinované jak s rozhlasovým přijímačem, tak i přízpůsobené pro příjem rozhlasu na UKV.

Dalším stěžejním bodem, který je nutno mít na paměti, je okolnost, že nejbližších několik let bude v Praze a i v ostatních městech republiky jen po jednom televizním vysílači. Nemá tudíž smysl



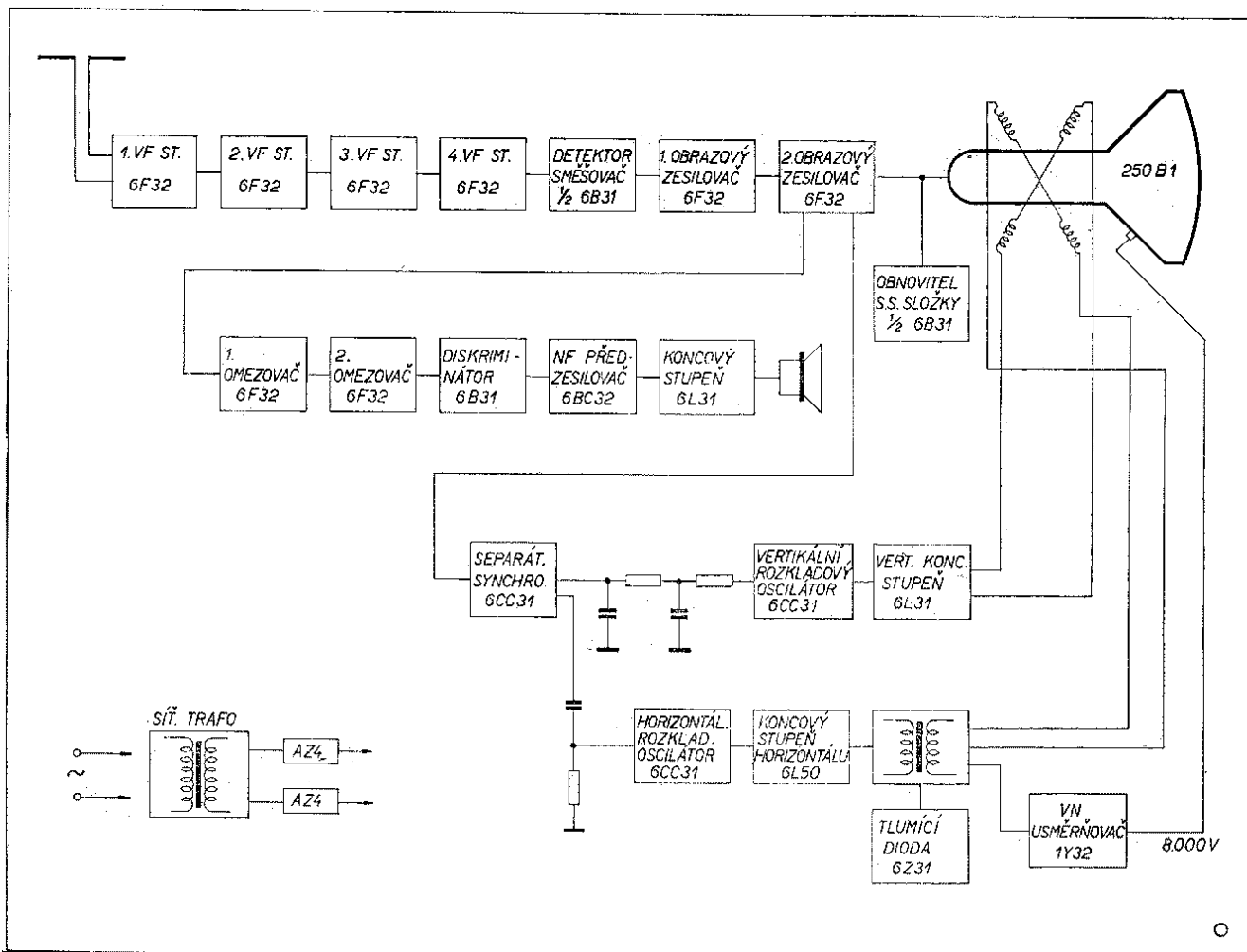
vali si jedno, že jedině budování socialismu v naší republice nám dává možnost netušeného rozvoje po všech stránkách a že pokud jsme si, pevně jdouce za vytčeným cílem, nevybudovali dostatečně širokou průmyslovou základnu, o kterou bychom se mohli opřít, nemohl se v našem státě uskutečnit rozvoj televize. Také málokdo tuší, jaké různorodé výroby je třeba, aby bylo možné zhotovovat součástky nutné pro stavbu televizního přijímače. A to ještě stále nestačí. Přijímač bez vysílače je jako ryba bez vody. Srdcem vysílače je zařízení vyrábějící synchronizační a zatemňovací impulsy t. zv. synchronisátor. Na tento navazují teprve snímávací kamery, přístroje pro snímání s filmu, spojovací reléové zařízení, vlastní vysílač a ještě spousta dalších a dalších speciálních zařízení. A to vše bylo nutno vyrobit. Máme-li dnes blahé vědomí, že vše, od první součástky do posledního šroubku je naším československým výrobkem, je možné učinit si hrubou představu o tom, jakým bouřlivým růstem prošel náš slaboproudý průmysl.

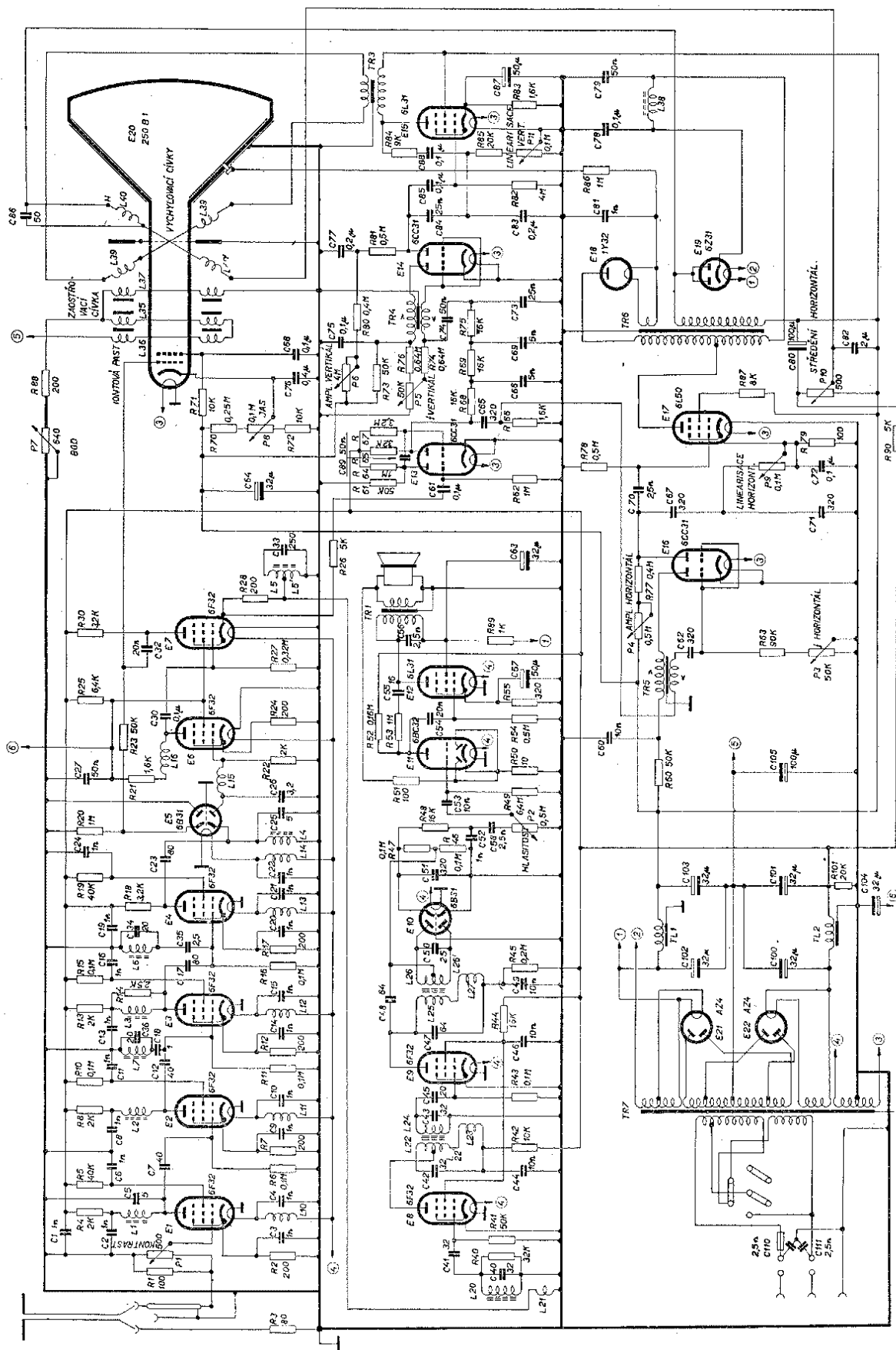


Blokový schema nám napovídá, že přijímač je opatřen 4 stupni vř zesílení. Není tedy superhetového zapojení, ale s přímým zesílením. Aby se dosáhlo plně širě propouštěcího pásma, jsou tyto stupně rozloženy laděné. Jsou naladěné na jeden přijímaný kanál a společně pro zvuk i obraz. Za nimi následuje detekční stupeň, který má dvojitou funkci. Jednak usměrňuje vř napětí a současně působí jako směšovací stupeň pro oba kmitočty; obrazu i zvuku. Tyto jsou 49,75 Mc/s a 56,25 Mc/s, takže vznikne při jejich směšování jednak součtový kmitočet, který je dále nezajímavý a za druhé kmitočet rozdílový; 6,5 Mc/s, který je v dalších stupních zpracováván jako

Z katody druhého stupně obrazového zesilovače získáváme také obrazové modulační napětí, které přivádíme na separátor synchronisace, kde oddělujeme synchronizační impulsy od ostatní modulace. Těmito pak řídíme chod řádkového a obrazového rozkladového generátoru. Obrazový pilový generátor budí koncový stupeň, který je přes transformátor navázán na výhybovací cívky. Podobně je tomu i u řádkového pilového generátoru, s tím rozdílem, že zde k tomu přistupuje ještě získávání vysokého napětí VN pro druhou anodu obrazovky ze zpětných běhů. Nalézá se zde i tlumič

Z tohoto krátkého vysvětlení vysvítá, že se jedná o přijímač, který přes svou poměrnou jednoduchost (v televizním měřítku) je vybavený vším nezbytným pro příjemné a pohodlné pozorování vysílacího televizního děje. Jsme pře-



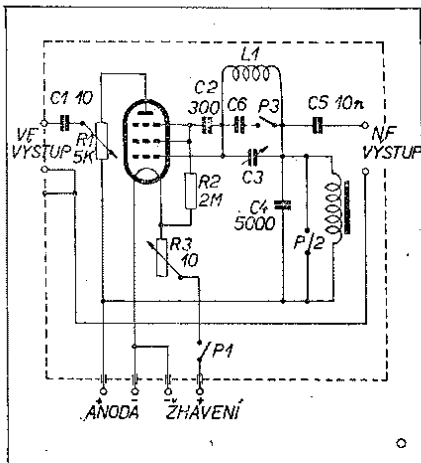


svědčení, že si získá široké obliby a tak znovu dokáže jakost výrobků našeho národního podniku Tesla.

A na konec:

Pokud by někomu nebyly některé technické termíny jasné, odkazujeme na články o televizi od F. Křížka a K. Dvořáka, otiskované v A. R., ze kterých načerpají první nezbytné vědomosti o televizi.

## ZAJÍMAVOSTI



### Bateriový pomocný vysilač.

podle obr. 2 vystačí s napájením ze 2-4 plochých baterií spojených do série a ze žhavicího článku. Bateriová pentoda SO 257 pracuje v transitorovém zapojení. Ke vzbuzení oscilací se využívá klesající části charakteristiky řídicí mřížky, způsobené změnou rozdělení katodového proudu mezi řídicí mřížku a anodu při změně napětí stínící mřížky. Rozsah pomocného vysilače lze měnit změnou indukčnosti cívky  $L_1$  (výměnou nebo přepínáním cívek), plynulé ladění umožňuje kondensátor  $C_3$ . V krátkovlnném rozsahu je výhodnější spojit stínící mřížku elektronky přímo s katodou. Kmitočet je pak méně závislý na zatížení a výstupní napětí na nejvyšších kmitočtech se zvětší.

Při modulovaném signálu se vpojuje do série s vř kmitavým okruhem nízkofrekvenční okruh z tlumivky a kondensátoru  $C_4$ , spojený při nedomulovaném signálu do krátku.

Radio SSSR, 5/53, str. 55.

## IONOSFÉRA

### Předpověď podmínek na měsíc srpen.

Podmínky v srpnu budou v podstatě podobné podmínkám během července. Poměry v ionosféře budou totiž obdobné a budou se lišit od červencových pouze tím, že je nutno přihlídnout k pozdějšímu východu slunce a jeho dřívějšímu západu. Proto nebudeme v tomto čísle rozebírat podrobně každé pásmo zvláště a odkazujeme zájemce na červencové číslo. Pokud jde o časové údaje, je nutno vzít zřetel na změny doby východu a západu slunce proti červenci.

Mimořádná vrstva E se bude i v měsíci srpnu vyskytovat poměrně často, a to zejména v denních hodinách, ač nejsou vyloučeny spíčky i v noční době, zejména několik málo hodin po půlnoci. Proto i v srpnu bude otevřeno často desetimetrové pásmo pro dálkový provoz, i když dosah zůstane omezen pouze na evropské oblasti a nejvýše na pobřeží severní Afriky. Ze zajímavých DX podmínek upozorňujeme na to, že koncem července a v první polo-

vině srpna vřcholí podmínky ve směru na Nový Zéland a zvláště na Austrálii na osmdesátimetrovém pásmu krátce před východem slunce; druhé, mnohem slabší minimum nastane na tomto pásmu asi půl hodiny až hodinu po západu slunce. Ranní maximum bude v klidných dnech značně výrazné, nerušené a bude možno navázat spojení často s příkonem pod 20 wattů. Ke konci měsíce nastane v uvedených podmínkách citelné zhoršení, podmínky na ZL na 80metrovém pásmu téměř úplně zmizí a zůstanou na pásmu čtyřicetimetrovém.

Hustota ionisace vrstvy F2 bude i v srpnu taková, že dvacetimetrové pásmo zůstane otevřeno většinou po celou noc. Pouze ve velmi rušených dnech nastane uzavření tohoto pásma něco po půlnoci. Maximum ionisace a tím nejkratší pásmo přeslechu bude i nadále posunuto do hodin kolem západu slunce. Na osmdesátimetrovém pásmu se přeslech neobjeví ani ve druhé polovině noci. Útlum na tomto pásmu bude v denních hodinách stále velmi značný a rovněž atmosférické poruchy budou v některých dnech citelně rušit příjem.

Jiří Mrázek, OK 1 GM.

## KVIZ

### Rubriku vede Z. Varga

Správné odpovědi na kviz z 6. čísla AR:

1. Ochrana síťových transformátorů před tepelným přetížením se provádí t. zv. tepelnou pojistkou, která je vsunuta mezi vnitřní primár a sekundár. Tato tepelná pojistka pozůstává ze dvou plíšků, spájených lehkotavitelným kovem (Woodův kov). Dostoupí-li teplota uvnitř vnitřní teploty, kdy se lehkotavitelný kov roztaví, uvolní se jedna část plíšku napínaná pružinou a rozpojí se přívod síťového obvodu. Tepelné pojistky se vyznačují velkou setrvačností, takže nechrání ostatní části přístroje na př. elektronky při připojení přístroje na nesprávné napětí.

2. Každý kondensátor má kromě kapacity i jistou nežádoucí indukčnost. Zvláště sítkové kondensátory se vyznačují poměrně velkou indukčností, protože stočené polepy s oddělovacím dielektrikem tvoří závit. U t. zv. bezindukčních kondensátorů se indukčnost sítvu kompenzuje vhodným uspořádáním přívodů proudu do svitku (snížená indukčnost), nebo současným zavedením proudu po celé délce polepů (potlačena indukčnost). Malé svitky se obvykle vyrábějí s potlačenou indukčností, a někdy mají označení  $L = 0$ . Svitky se snižnou indukčností mají někdy kromě kapacity uvedenou též indukčnost. Je zajímavé, kdy nastává resonance kapacity a uvedené indukčnosti. Na př. u kondensátoru o hodnotě 1 mikrofarad při 1 Mc/s, u kondensátoru 0,1 mikrofarad při 3 Mc/s. Při těch kmitočtech ukazují tyto „kondensátory“ nejmenší impedanci. Je důležité si uvědomit, že u kmitočtů nadresonančních se takový kondensátor chová jako indukčnost, a jenom při podresonančních jako kapacita.

3. Vibrátor je mechanické zařízení tvořící podstatnou část vibračního měniče. V principu je to přepínač, poháněný Wagnerovým kladívkem (obdoba obvyčejného zvonku), který rozseká stejnosměrné napětí z akumulátoru na impulsy asi 1/200 vteřiny dlouhé a přivádí je vhodné na primární vnitřní transformátor. Po transformaci se získané vyšší napětí usměrní (elektronkou, stykovými usměrňovači, nebo nejčastěji vibračním usměrňovačem poháněným týmž Wagnerovým kladívkem), a po filtraci se užije k napájení přístroje.

Multivibrátor je určitý druh oscilá-

toru. Patří do skupiny rázových, neboli relaxačních oscilátorů. Tyto oscilátory nepracují s laděným obvodem, nýbrž obvykle je jejich kmitočet určen nábíjecí a vybíjecí dobou kondensátorů sestavených do nejrozmanitějších obvodů. Multivibrátorů se užívá hlavně v impulsové a měřicí technice, v televizi a při stavbě osciloskopů.

4. Samozřejmě, že i universální přijímače mají transformátory. Jako každý jiný přijímač, tak i universální používají vysokofrekvenčních transformátorů vazby s antenou, vazby ladících okruhů, mezifrekvenčních transformátorů (a transformátorů nízkofrekvenčních) na př. výstupní transformátor.

5. Jednoznačná „správná“ odpověď není možná. Je to pochopitelné, protože každému z Vás se něco jiného „nejvíce“ líbilo na I. celostátní výstavě amatérských prací; co se týče článků z posledních čísel AR je to podobné.

Shrnutí Vašich odpovědí je následující:

1. Kromě továrních televizorů se nejvíce líbily přístroje dokonale provedené nejen po stránce elektrické, nýbrž i po stránce mechanické a celkové vnější úpravy.

2. Jako nejčtenější z článků uvedených v AR jsou aktuální pojednání o televizi a návody k stavbě přijímačů, vysilačů a příslušenství.

A poučení z toho?

1. Dbáme více na vzhled svých „výtvorů“!

2. Zaplavme redaktora AR tolika návody a podobnými zajímavými články, aby náš časopis byl co nejlepší.

Jména vítězců přineseme příště.

Otázky dnešního kvizu:

1. Je možno použít každé obrazovky pro televizní přijímač? (Setrvačnost, vychylování, zaostřování a pod.)

2. Jak vypadá nejběžnější televizní antena?

3. Jaký je princip širokopásmových zesilovačů užitých v televizi?

4. Jak se vysílá zvukový doprovod televise?

Jak vidíte dnešní kviz je televizní. Protože je poměrně těžký, stačí, odpovíte-li podrobně na jednu otázku a o dalších se jen zmíníte.

Odpovědi zasílejte s udáním stáří a zaměstnání na adresu redakce do 20. srpna 1953.

O B S A H

QRP závod 1953	II. strana obálky
Rozvoj televize a perspektivy amatérů	169
Soutěž na nejlepší konstrukci amatérského televizního přijímače	170
Pražský televizní uzel	171
Jednoduchý způsob vyladění okruhů televizního přijímače	172
Soutěž dálkového příjmu televizního vysílání	172
Šíření televizních vln	173
Přijem televise na velké vzdálenosti	174
O televizních normách	175
Amatérský televizní přijímač se čtyřmi elektronkami	176
Malý amatérský televizní přijímač	179
Střední amatérský televizní přijímač	184
Československý televizní přijímač „TESLA“	189
Ionosféra	192
Kviz	192
Naše činnost	III., IV. strana obálky
Inserce a časopisy	IV. str. obálky

### FOTOGRAFIE NA TITULNÍ STRANĚ:

R. 1949 s. prezident Gottwald přijal od pracovníků VTU televizní přijímač. Stalo se tak u příležitosti úspěšného zakončení první etapy vývoje Československé televize.

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává Svaz pro spolupráci s armádou ve vydavatelských branné moci NAŠE VOJSKO, Praha. Redakce Praha II, Jungmannova 24. Telefon 22-46, 23-76-46. Řídí František SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef ČERNÝ, Václav JINDŘICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNIKOV, Ing. Dr. Bohumil KVASIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vlastislav SVOBODA, Ing. Jan VÁNA, laureát státní ceny, Oldřich VESELÝ). Telefon Fr. Smolík 23-00-62 (byť 678-33). Administrace NAŠE VOJSKO, Praha II, Svobodova 26, telefon 22-46, 23-76-46. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 3 Kčs, roční předplatné 36 Kčs, na 1/2 roku 18 Kčs. Předplatné lze poukázat vplatním listem Státní banky československé, číslo účtu 44999. Tiskne Naše vojsko, vydavatelství č. branné moci, Novinová sazba povolena. Dohledací poštovní úřad Praha 022. Otsik je dovolen i en s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrácí redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků. Toto číslo vyšlo 2. srpna 1953